

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*  
MESTRADO EM AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

**SISTEMA DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DA  
SUSTENTABILIDADE DE PROPRIEDADES PRODUTORAS DE LEITE**

Edson Moacir Ahlert

Lajeado, dezembro de 2015

Edson Moacir Ahlert

## **SISTEMA DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE PROPRIEDADES PRODUTORAS DE LEITE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento, do Centro Universitário UNIVATES, como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Ambiente e Desenvolvimento na área de concentração Espaço e Problemas Socioambientais.

Orientador: Prof. Dr. Claus Haetinger

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Claudete Rempel

Lajeado, dezembro de 2015

Edson Moacir Ahlert

## **SISTEMA DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE PROPRIEDADES PRODUTORAS DE LEITE**

A banca examinadora abaixo aprova a dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento, do Centro Universitário UNIVATES, como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Ambiente e Desenvolvimento, na área de concentração de Espaço e Problemas Socioambientais:

Prof. Dr. Claus Haetinger - Orientador  
Centro Universitário UNIVATES

Prof. Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Claudete Rempel - Coorientadora  
Centro Universitário UNIVATES

Prof. Dr. Elpidio Oscar Benitez Nara  
Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Liana Johann  
Centro Universitário UNIVATES

Prof. Dr. Noeli Juarez Ferla  
Centro Universitário UNIVATES

Lajeado, dezembro de 2015

## **AGRADECIMENTOS**

Inicio meus agradecimentos por DEUS, já que Ele colocou pessoas tão especiais a meu lado, sem as quais certamente não teria dado conta desta pesquisa.

Quero agradecer a todos aqueles que sempre confiaram em mim, desde sempre. À minha família e aos meus verdadeiros amigos, sempre. Sempre mesmo.

À minha esposa Mara, a qual amo muito, pelo carinho, paciência e incentivo.

Ao Teddy, pelo companheirismo e amizade.

Aos meus orientadores e amigos Prof. Claus Haetinger e Profa. Claudete Rempel, pela simplicidade e amizade, sempre disponíveis e dispostos a ajudar, fizeram-me enxergar que existem mais que pesquisadores e resultados por trás de uma dissertação, mas vidas humanas. Vocês foram e são referências profissionais e pessoais para meu crescimento. Obrigado por estarem a meu lado e acreditarem em mim.

A todo Grupo de Pesquisa em Avaliação da Sustentabilidade Ambiental de Propriedades Produtoras de Leite do Vale do Taquari/RS; em especial, pela maior proximidade: Arthur Clain Ibing, Carlos Cândido da Silva Cyrne, Claudete Rempel, Claus Haetinger, Douglas Pessi, Eloísa Markus, Graziela Stoll, Gabriela Dahm, Jaqueline de Bortoli, Juciano Salvini, Luana Carla Salvi, Rafael Rodrigo Eckhardt e Renata Fernandes Herdina. E, um agradecimento mais especial ainda ao quarteto Arthur Clain Ibing, Graziela Stoll, Jaqueline de Bortoli e Luana Carla Salvi, pelas “ajudas” na parte final da pesquisa.

Aos meus pais, Silvio e Herta Ahlert, por permitirem resgatar junto a este estudo alguns ensinamentos que ainda trago comigo “dos tempos de guri”. Ao meu irmão Cléo pelos auxílios, orientações e aprendizados na lida com o gado leiteiro.

Ao Luiz Fernando Rückert, da Secretaria da Agricultura de Teutônia, pelos

auxílios, orientações e informações sobre a produção leiteira de Teutônia. Ao Oreno Ardemio Heineck, do Instituto Gaúcho do Leite (IGL) e ao Fernando Staggemeier, do Setor de Leite do Departamento Técnico da Languiru, pelas informações técnicas e dados estatísticos do setor sempre atualizados.

Ao professor Luis Antonio Schneiders, pelas orientações, conversas e oportunidades.

Ao professor Lucildo Ahlert, mestre inspirador, pela consultoria, orientações e práticas em gestão rural.

A todos os colegas e professores da pós-graduação em Ambiente e Desenvolvimento da Univates, pelo convívio e aprendizado, e por um olhar interdisciplinar acerca do mundo em que vivemos.

A todos aqueles que de uma maneira ou de outra contribuíram para que este percurso pudesse ser concluído, o meu muito obrigado.

Finalmente, gostaria de agradecer à Univates pela oportunidade de realizar meu mestrado, proporcionando-me mais que a busca de conhecimento técnico e científico, mas uma LIÇÃO DE VIDA.

Ninguém vence sozinho... OBRIGADO A

TODOS!

“A única e verdadeira viagem não será buscar novas terras,  
mas possuir outros olhos.”

*Marcel Proust*

## RESUMO

O estudo objetivou analisar a perspectiva de desenvolvimento rural sustentável, por meio da proposição da construção de um sistema de indicadores para avaliação da sustentabilidade de propriedades produtoras de leite. O sistema é composto por um conjunto de 23 indicadores que abrangem os balanços econômico, social e ambiental. São apresentadas características da sustentabilidade relacionadas ao agronegócio, mais precisamente na produção leiteira, destacando que apenas soluções que considerem o crescimento econômico com impactos positivos em termos sociais e ambientais, merecem a denominação de desenvolvimento sustentável. O sistema de indicadores para avaliação da sustentabilidade de propriedades produtoras de leite aqui proposto, com o objetivo de realizar um diagnóstico da perspectiva de sustentabilidade, mostrou-se um método abrangente e suficiente para aplicação em campo para uma primeira avaliação do impacto de atividades agropecuárias. Com a realização deste um diagnóstico, utilizando um conjunto de indicadores de fácil compreensão e um sistema de simples operação, os produtores poderão visualizar melhor a contribuição de suas práticas ao sistema de produção e façam os seus próprios julgamentos, procurando melhorias em busca da sustentabilidade das atividades realizadas no estabelecimento.

**Palavras-chave:** Ciências ambientais, Desenvolvimento Sustentável, Sustentabilidade, Indicadores, Produção leiteira.

## **ABSTRACT**

That study aimed to analyze a sustainable rural development approach, putting forward a construction of a system of indicators for assessing the sustainability of dairy small farms. The system has been consisted by a set of 23 indicators covering both the economic, such as the social and environmental balances. There are shown agribusiness characteristics concerning sustainability, notably at milk production, highlighting that only solutions which consider economic growth with positive impact on social and environmental terms have deserved the denomination of sustainable development. The system of indicators for assessing the sustainability of dairy small farms here proposed, in order to make a diagnosis of the sustainability perspective, proved to be a comprehensive and sufficient method for field application for a first assessment of the impact of agricultural activities. By performing this diagnosis, using a set of understandable indicators and a simple operating system, producers will be able to see better the contribution of theirs practices in the production system and make their own judgments, searching for improvements in the sustainability of the activities carried out at the rural establishment.

**Keywords:** Environmental science, Sustainable development, Sustainability, Indicators, Dairy production.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Altas e baixas produções de leite no Brasil.....	25
<b>Figura 2</b> - Crescimento da produção de leite no Brasil e principais Estados. ....	26
<b>Figura 3</b> - Evolução da produção de leite no RS - em bilhões de litros.....	27
<b>Figura 4</b> - Tripé da sustentabilidade e suas interseções entre dimensões.....	39
<b>Figura 5</b> - Pirâmide de informação e Pirâmide de informação associada ao tipo de utilizador. ....	61
<b>Figura 6</b> - Fluxograma do desenvolvimento da pesquisa.....	66
<b>Figura 7</b> - Dimensões da sustentabilidade e seus respectivos indicadores avaliados. ....	69
<b>Figura 8</b> - Índice quantitativo final de sustentabilidade da propriedade. ....	70
<b>Figura 9</b> - Planilha Ambiental do Sistema de Indicadores.....	81
<b>Figura 10</b> - Planilha Econômico do Sistema de Indicadores.....	83
<b>Figura 11</b> - Exemplo parâmetro Produtividade e renda.....	87
<b>Figura 12</b> - Exemplo parâmetro Diversificação da renda. ....	88
<b>Figura 13</b> - Exemplo parâmetro Evolução patrimonial. ....	90
<b>Figura 14</b> - Exemplo parâmetro Grau de endividamento. ....	91
<b>Figura 15</b> - Exemplo parâmetro Serviços básicos disponíveis no estabelecimento. ....	92
<b>Figura 16</b> - Exemplo parâmetro Escolaridade e capacitação para a atividade. ....	92
<b>Figura 17</b> - Fórmulas para cálculo do parâmetro Escolaridade e capacitação. ....	93
<b>Figura 18</b> - Exemplo parâmetro Evolução tecnológica.....	94
<b>Figura 19</b> - Exemplo parâmetro Gestão do empreendimento. ....	95
<b>Figura 20</b> - Exemplo parâmetro Sucessão familiar. ....	96

<b>Figura 21</b> - Planilha Social do Sistema de Indicadores. ....	100
<b>Figura 22</b> - Divisão territorial do Rio Grande do Sul por COREDEs. ....	102
<b>Figura 23</b> - Localização do Vale do Taquari e Teutônia no estado do RS. ...	103
<b>Figura 24</b> - Fontes de crescimento da produção de leite no RS e COREDEs. .....	104
<b>Figura 25</b> - Concentração da produção de leite no RS em 2012, por COREDEs. ....	105
<b>Figura 26</b> - Municípios brasileiros com maior produção de leite por animal, 2012. ....	107
<b>Figura 27</b> - Conceito qualitativo da condição de sustentabilidade. ....	113
<b>Figura 28</b> - Parâmetros de sustentabilidade ambiental avaliados. ....	114
<b>Figura 29</b> - Imagem Radar dos parâmetros de sustentabilidade ambiental. ....	115
<b>Figura 30</b> - Parâmetros de sustentabilidade social. ....	116
<b>Figura 31</b> - Imagem Radar dos parâmetros de sustentabilidade social. ....	116
<b>Figura 32</b> - Parâmetros de sustentabilidade econômica. ....	117
<b>Figura 33</b> - Imagem Radar dos Parâmetros de sustentabilidade econômica. .....	119
<b>Figura 34</b> - Parâmetros avaliados Produtor 01 e índice final de sustentabilidade. ....	120
<b>Figura 35</b> - Características dos estabelecimentos pesquisados. ....	121
<b>Figura 36</b> - Parâmetros de sustentabilidade das cinco propriedades. ....	123
<b>Figura 37</b> - Parâmetros de sustentabilidade econômica das cinco propriedades. ....	125
<b>Figura 38</b> - Parâmetro produtividade e renda das cinco propriedades. ....	126
<b>Figura 39</b> - Parâmetro acesso a serviços básicos das cinco propriedades..	130
<b>Figura 40</b> - Parâmetro evolução tecnológica das cinco propriedades.....	133
<b>Figura 41</b> - Parâmetro gestão do empreendimento das cinco propriedades. .....	135
<b>Figura 42</b> - Parâmetros de sustentabilidade social das cinco propriedades.	138
<b>Figura 43</b> - Parâmetros de sustentabilidade ambiental. ....	140
<b>Figura 44</b> - Índice de sustentabilidade ambiental das cinco propriedades..	141
<b>Figura 45</b> - Armazenamento de dejetos nas propriedades avaliadas. ....	142
<b>Figura 46</b> - Sistema de produção leiteiro das cinco propriedades. ....	143
<b>Figura 47</b> - Exemplo de mapa de uso e cobertura da terra.....	150

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Parâmetros de avaliação da sustentabilidade ambiental.....	76
<b>Tabela 2</b> - Subparâmetro de armazenamento do dejetos sólido. ....	77
<b>Tabela 3</b> - Subparâmetro de armazenamento do dejetos líquido. ....	77
<b>Tabela 4</b> - Subparâmetro de destinação e aplicação do dejetos animal. ....	77
<b>Tabela 5</b> - Subparâmetro percentual de utilização das APPs. ....	78
<b>Tabela 6</b> - Subparâmetro do uso predominante da APP.....	78
<b>Tabela 7</b> - Subparâmetro utilização de fertilizantes químicos e agrotóxicos. .	78
<b>Tabela 8</b> - Subparâmetro armazenamento de embalagens de agrotóxicos. ..	78
<b>Tabela 9</b> - Subparâmetro percentual de vegetação nativa para averbação em RL.....	78
<b>Tabela 10</b> - Subparâmetro fonte de água para consumo animal. ....	79
<b>Tabela 11</b> - Subparâmetro fonte de água para consumo humano.....	79
<b>Tabela 12</b> - Subparâmetro declividade do terreno.....	79
<b>Tabela 13</b> - Subparâmetro erosão.....	79
<b>Tabela 14</b> - Subparâmetro queimada. ....	79
<b>Tabela 15</b> - Subparâmetro diversidade de coberturas.....	80
<b>Tabela 16</b> - Conceito qualitativo da condição de sustentabilidade ambiental.	80
<b>Tabela 17</b> - Parâmetros de avaliação da sustentabilidade econômica. ....	84
<b>Tabela 18</b> - Conceitos do subparâmetro capacidade de produção e renda bruta.....	85
<b>Tabela 19</b> - Conceitos do subparâmetro relação custo/benefício da atividade. ....	86

<b>Tabela 20</b> - Conceitos do subparâmetro pretensão para os próximos anos...	86
<b>Tabela 21</b> - Conceitos do subparâmetro satisfação com a renda.....	87
<b>Tabela 22</b> - Fator de ponderação do parâmetro diversificação da renda. ....	88
<b>Tabela 23</b> - Fator de ponderação do parâmetro evolução patrimonial. ....	89
<b>Tabela 24</b> - Conceitos do parâmetro evolução patrimonial.....	90
<b>Tabela 25</b> - Conceitos do parâmetro grau de endividamento. ....	90
<b>Tabela 26</b> - Conceitos do parâmetro sucessão familiar. ....	96
<b>Tabela 27</b> - Conceito qualitativo da condição de sustentabilidade econômica. .....	97
<b>Tabela 28</b> - Conceito qualitativo da condição de sustentabilidade social. ....	101
<b>Tabela 29</b> - Vacas ordenhadas (cabeças) e Produção de leite/vaca (mil litros). .....	106

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Vacas ordenhadas (cabeças) e Produção de leite/vaca (mil litros).	
.....	106
<b>Gráfico 2</b> - Produção média leite/vaca/dia (litros) das cinco propriedades. .	122
<b>Gráfico 3</b> - Índices de sustentabilidade das cinco propriedades. ....	122
<b>Gráfico 4</b> - Diversificação de renda das cinco propriedades.....	127
<b>Gráfico 5</b> - Evolução patrimonial das propriedades nos últimos cinco anos.	
.....	128
<b>Gráfico 6</b> - Proporção do montante da dívida total em relação a renda estimada.....	129
<b>Gráfico 7</b> - Parâmetro escolaridade e capacitação. ....	131
<b>Gráfico 8</b> - Parâmetro sucessão familiar. ....	136
<b>Gráfico 9</b> - Percentual de utilização das APPs nas propriedades. ....	146
<b>Gráfico 10</b> - Utilização de fertilizantes químicos e agrotóxicos. ....	147
<b>Gráfico 11</b> - Uso e ocupação atual do solo. ....	151

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 O problema e sua importância .....	18
1.2 A estrutura do trabalho .....	20
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>22</b>
2.1 Produção leiteira na agricultura familiar .....	23
2.1.1 A agricultura familiar .....	23
2.1.2 A atividade leiteira na agricultura familiar .....	25
2.2 Sustentabilidade e suas dimensões .....	29
2.2.1 Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável .....	29
2.2.2 Dimensões da sustentabilidade .....	35
2.3 Problemáticas ambientais e produção leiteira .....	41
2.3.1 Sustentabilidade no agronegócio .....	41
2.3.2 Sustentabilidade na bovinocultura de leite .....	49
2.4 Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas .....	53
2.4.1 Indicadores de sustentabilidade .....	53
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>64</b>
3.1 Caracterização do sistema de avaliação .....	66
3.2 Indicadores selecionados para o estudo e a construção do sistema .....	75
3.2.1 Indicadores da dimensão ambiental .....	76
3.2.2 Indicadores da dimensão econômica .....	81
3.2.3 Indicadores da dimensão social .....	97
3.3 Caracterização da área de estudo .....	102
3.4 Coleta de dados .....	109
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>112</b>
4.1 Análise e discussões referente a propriedade individual .....	113
4.2 Análise e discussões referentes às cinco propriedades avaliadas .....	121
4.3 Aspectos econômicos da sustentabilidade .....	125
4.3.1 Produtividade e renda .....	125
4.3.2 Diversificação da renda .....	127
4.3.3 Evolução patrimonial .....	128
4.3.4 Grau de endividamento .....	129

4.3.5 Acesso a serviços básicos .....	130
4.3.6 Escolaridade e capacitação .....	131
4.3.7 Evolução tecnológica .....	132
4.3.8 Gestão do empreendimento .....	133
4.3.9 Sucessão familiar .....	135
4.4 Aspectos sociais da sustentabilidade.....	137
4.5 Aspectos ambientais da sustentabilidade .....	139
4.5.1 Dejetos .....	141
4.5.2 Água.....	143
4.5.3 APP e Reserva Legal .....	144
4.5.4 Agrotóxicos e fertilizantes.....	146
4.5.5 Declividade, erosão e queimadas .....	148
4.5.6 Usos de terra.....	149
4.5.7 Elaboração dos mapas.....	150
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>152</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>158</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>166</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>169</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

A atividade agropecuária, devido ao elevado potencial de danos que pode causar, é vista como uma das principais vilãs do meio ambiente. Neste aspecto, independente da atividade que desenvolve, do nível tecnológico e de seu tamanho, exige-se que produtores rurais adotem práticas visando não apenas a obtenção de lucros, mas também a utilização planejada dos recursos naturais, acarretando assim o equilíbrio entre a atividade exercida e a conservação do ambiente (RIBEIRO; BRITES; JUNQUEIRA, 2006).

É plenamente perceptível que agricultura familiar, e nela situada a produção de leite, possui importância nacional em termos econômicos e sociais, envolvendo contingente significativo de produtores, reduzindo o êxodo rural e diversificando os sistemas de produção, contribuindo para o desenvolvimento dos municípios de pequeno e médio porte. Os empreendimentos rurais possuem um papel importante no cenário regional, de forma a contribuir para a sustentabilidade econômica das unidades produtoras, bem como para a melhoria da qualidade de vida no campo (SOUZA, 2011).

Buainain e Romeiro (2000) ressaltam que uma das questões chave para o agronegócio é a problemática da sustentabilidade. A predominância da agricultura convencional, e junto a ela a produção de leite, executada por produtores familiares, tem comprometido de forma até mesmo irreversível a agricultura, por ocasionar degradação do solo, destruição das matas, perda da biodiversidade, uso indiscriminado de agrotóxicos e de adubos químicos, destruição dos mananciais e tantas outras práticas danosas; e trazido prejuízos incalculáveis à natureza.



Desta forma, a ausência de práticas ambientais adequadas de manejo das propriedades rurais e da própria atividade leiteira, especialmente em relação aos dejetos bovinos, resulta em expressivos impactos ao meio ambiente, principalmente sobre a baixa qualidade da água e dos recursos hídricos superficiais (REMPEL et al., 2012).

Em face destas constatações, o desenvolvimento sustentável tornou-se a principal opção de desenvolvimento socioeconômico e ambiental da atualidade. A comprovação de que o meio ambiente não será capaz de suportar as atuais taxas de crescimento e de consumo da humanidade, fez com que se buscasse um modelo de desenvolvimento que possa assegurar a qualidade de vida das gerações atuais, não comprometendo a capacidade das gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades.

O conceito de sustentabilidade está fortemente relacionado ao desenvolvimento rural sustentável, e envolve o aumento de produção e renda, implicando numa melhoria generalizada das condições de vida e de trabalho no espaço agrícola, além de gerar simultaneamente impactos positivos para o meio ambiente.

Vários são os objetivos a serem alcançados por meio de práticas agrícolas sustentáveis, destacando-se: a manutenção por longo prazo da produtividade agrícola e dos recursos naturais; o mínimo de impactos adversos ao ambiente; retornos adequados aos produtores; otimização da produção com mínimo de insumos externos; satisfação das necessidades de alimentos e renda da população; e atendimento das necessidades sociais das famílias e das comunidades rurais (GOMES; MALHEIROS, 2012).

Cada vez mais estão sendo exigidas habilidades empreendedoras e uso de novas práticas na exploração agrícola, devido à crescente integração do mercado. O próprio princípio da sustentabilidade necessita de um planejamento de longo prazo. A propriedade para ser sustentável necessita que seja adotada uma gestão agrícola sustentável, ou seja, é necessário conscientizar as pessoas sobre a importância das relações com a sociedade e com a natureza.

Ocorre muitas vezes que os produtores rurais só priorizam aspectos

ambientais, adotando práticas direcionadas ao uso correto dos recursos naturais, quando estes interferem diretamente nos resultados econômicos da atividade (RIBEIRO; BRITES; JUNQUEIRA, 2006). Nota-se que tradicionalmente os produtores seguem a ideia mais remota de desenvolvimento, priorizando exclusivamente o crescimento econômico.

A sustentabilidade não deve ser vista somente sob a dimensão ambiental, pois outros aspectos estão relacionados à ela. Também não é possível agir visando apenas à obtenção de retornos financeiros, sem levar em consideração os aspectos social e ambiental, ou seja, é imprescindível buscar o desenvolvimento de negócios e processos que sejam sustentáveis observando estes três aspectos.

No agronegócio, de forma mais evidente, percebem-se ações de sustentabilidade ou insustentabilidade ambiental. Porém, as demais dimensões não estão ausentes, sendo em alguns casos menos evidentes, dependendo da perspectiva que é dada pelas organizações atuantes no segmento. Fica claro que não é possível falar em sustentabilidade apenas sob uma dimensão, mesmo que essa se sobressaia em relação às demais (SILVA, 2012).

O modelo da sustentabilidade vem atravessando todas as áreas do conhecimento e promovendo profundas reflexões no desenvolvimento da sociedade e no seu relacionamento com a diversidade ecológica e cultural. Neste contexto, surge a ciência ambiental, com o desafio de desenvolver tecnologias e metodologias para a inclusão da sociedade nos processos de gestão, planejamento e gerenciamento do ambiente, combinando desenvolvimento sustentável com conservação da natureza (PALAVIZINI, 2012).

A partir do surgimento da concepção de sustentabilidade e com a frequência com que esta passou a ser empregada, assumindo diversas dimensões e buscando embasar uma nova forma de desenvolvimento, tornou-se necessário definir indicadores que mensurassem, monitorassem e avaliassem a sustentabilidade. Nasceu assim a ideia de indicadores de sustentabilidade, que, por sua vez, trouxe consigo a necessidade de definir padrões sustentáveis de desenvolvimento que considerassem aspectos ambientais, econômicos e sociais (VERONA, 2008).

Rodrigues, Campanhola e Kitamura (2003) destacam que para fazer a

avaliação de desempenho de uma atividade rural, do ponto de vista gerencial, deve-se utilizar medidas e análises de indicadores com foco na sustentabilidade das atividades produtivas, abrangendo suas vertentes econômicas, sociais e ambientais. Estes indicadores são organizados normalmente em sistemas de avaliação, que podem endereçar níveis crescentes de exigências de metas de gestão ambiental e complexidade.

Para Verona (2008), os indicadores desempenham função fundamental na geração de dados para avaliação da sustentabilidade, indicando a direção, a prioridade das mudanças e orientando à caminhos e propostas que possam contribuir com o desenvolvimento sustentável do sistema produtivo.

Sendo assim, um estudo com indicadores não apenas viabiliza a construção de propostas de unidades de produção agrícola mais adequadas, pela transformação de dados em informações relevantes, mas ainda fornece informações para a construção de estratégias de planejamento e políticas para um desenvolvimento sustentável, conforme apontado por Verona (2008).

É importante levantar indicadores que possam ser utilizados como parâmetros para medir o desenvolvimento econômico, social e ambiental de propriedades rurais, para que com o uso de métodos de gestão seja adquirida a sustentabilidade das propriedades e das famílias produtoras de leite.

Sabe-se que determinar a sustentabilidade de qualquer atividade é tarefa complexa, já que somente o tempo poderá fornecer uma visão mais realista de suas consequências. Por outro lado, torna-se necessário sua análise objetivando um direcionamento menos arbitrário das atividades que propriamente interferem no ambiente. A análise da sustentabilidade aqui proposta foi elaborada a partir de três grupos: o **econômico**, o **social** e o **ambiental**.

Estudos de avaliações de sustentabilidade são indispensáveis para conhecer o que se sucede nas unidades de produção e possibilitar propostas de desenvolvimento sustentável das atividades ali presentes. Esta avaliação parte do princípio do entendimento de agricultura sustentável, nela situada a produção de leite, e da abordagem nos aspectos socioeconômicos e ambientais, sempre com a família no centro das questões.

O propósito desta pesquisa foi o de propor uma metodologia para a construção de um sistema de indicadores de sustentabilidade, incluindo a criação de um índice de sustentabilidade, para avaliação de propriedades agrícolas familiares, com produção de leite, com a finalidade de conhecer o nível de sustentabilidade e, se necessário, recomendar intervenções que mantenham ou melhorem sua produtividade, promovam retorno econômico para as famílias e contribuam para a conservação e preservação ambiental.

A metodologia tem como base a concepção de indicadores inseridos nas dimensões ambiental, social e econômica, para obter informações que possam embasar e se traduzir, se preciso, em ações de melhoria do desempenho do estabelecimento rural.

Assim, pretendeu-se desenvolver um instrumento para análise, denominado **Sistema de Indicadores para Avaliação da Sustentabilidade de Propriedades Produtoras de Leite**, cuja maior ambição será o de estimular a interpretação, a compreensão e a reflexão da realidade do produtor, sob um olhar sustentável e, sobretudo, motivar os agentes para uma intervenção e transformação, ou seja, um instrumento para facilitar o diálogo em busca de acertos e correções no processo, visando adequar a sustentabilidade do sistema de produção.

O método é de fácil aplicação, de custo extremamente acessível às condições regionais e ainda contempla um conjunto de indicadores ambientais, econômicos e sociais, haja visto que há limitação em se determinar a sustentabilidade de um sistema considerando apenas um indicador, ou indicadores, que refiram-se apenas a um aspecto do sistema (MARZALL; ALMEIDA, 2000).

O presente trabalho buscou abordar a gestão de propriedade produtoras de leite centrando atenção nos três pilares da sustentabilidade e dá continuidade à pesquisa desenvolvida por Rempel et al. (2012), que definiram uma proposta metodológica para Avaliação da sustentabilidade ambiental de propriedades produtoras de leite do Vale do Taquari, Rio Grande do Sul.

Para a construção do sistema foram utilizados indicadores já conhecidos e validados pela literatura, de baixo custo e fáceis de serem aplicados por produtores ou técnicos sem treinamento especializado, sendo desenvolvido baseado nas

propostas de WHOQOL (1998), Rodrigues, Campanhola e Kitamura (2003), Verona (2008), Ferreira et al. (2012) e Rempel et al. (2012).

### **1.1 O problema e sua importância**

Considerando o contexto explanado anteriormente, pretendeu-se por meio desta pesquisa propor um sistema de indicadores para diagnóstico da perspectiva de sustentabilidade em propriedades produtoras de leite, considerando as dimensões econômica, social e ambiental.

A realização de estudos relacionados à atividade leiteira em unidades produtivas familiares torna-se importante, uma vez que estas são numerosas e retratam padrões divergentes no que tange ao seu porte, gestão e acesso a recursos tecnológicos e financeiros. De igual forma, a necessidade de oferecer suporte à agricultura familiar se justifica frente à sua contribuição para a economia e sustentabilidade do país.

Destaca-se ainda importância deste trabalho em função da contemporaneidade da temática sustentabilidade, assim como pela aplicação no agronegócio, em especial na produção leiteira, que tem grande parte da sua atuação numa “fábrica a céu aberto” e que ocupa grandes áreas, o que reflete de forma substancial a sustentabilidade sob o aspecto ambiental. Tendo as organizações que atuam no agronegócio o objetivo empresarial, destaca-se o aspecto econômico da sustentabilidade e pela interação com a sociedade o aspecto social torna-se extremamente relevante.

Com um grupo de indicadores de fácil compreensão e mensuração, a avaliação da sustentabilidade permitirá que os produtores visualizem melhor a contribuição das práticas sobre o sistema de produção e façam seus próprios julgamentos sobre seu desempenho, considerando aspectos socioeconômicos e ambientais, procurando incorporar melhorias na busca de uma produção mais sustentável.

Nesta dissertação objetivou-se desenvolver um sistema composto para avaliação da sustentabilidade em propriedades produtoras de leite, que comporte

suas três dimensões (econômica, social e ambiental). O propósito foi construir uma ferramenta de avaliação tão fácil de manusear quanto possível, mas que captasse (tanto quanto possível) esta realidade complexa. É intenção que sistema de indicadores funcione como uma ferramenta primária e genérica, ou seja, que meça os componentes mais relevantes (essenciais) da sustentabilidade no agronegócio - ferramenta primária, e que sua utilização seja possível em vários contextos da produção primária - ferramenta genérica.

Assim, com o desenvolvimento desta ferramenta de avaliação da sustentabilidade pode-se gerar um instrumento e conhecimento em relação aos sistemas produtivos agrários, objetivando auxiliar e orientar na sustentabilidade de propriedades rurais que trabalhem com produção leiteira.

A partir das informações levantadas neste trabalho, intencionou-se fornecer subsídios os quais possibilitem identificar pontos que demandam melhorias e correções, em relação a produção leiteira e outras atividades realizadas na propriedade, visando à eficiência e o desenvolvimento sustentável do segmento.

A análise da propriedade, em primeiro momento, permitirá auxiliar cada produtor a visualizar os pontos negativos que merecem maior atenção ou destacar aqueles que estão adequados; mas a pesquisa intencionou também:

- caracterizar e validar a estrutura e funcionamento de uma planilha de significância aplicada ao processo de planejamento sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável;
- verificar características gerais das propriedades produtoras de leite, considerando, principalmente, aspectos no âmbito socioeconômico e ambiental;
- determinar a situação ambiental das propriedades e se necessário sugerir mudanças que auxiliem o produtor a tornar a atividade leiteira sustentável;
- analisar a relação entre o nível de escolaridade e qualificação técnica dos produtores leiteiros com o comprometimento de práticas agrícolas sustentáveis;
- oferecer aos produtores e técnicos uma ferramenta de simples

operacionalização, com relatórios e gráficos de fácil interpretação.

Com tantos problemas surgidos por conta da prática intensiva da agricultura convencional, e junto a ela a produção leiteira, o problema abordado na pesquisa: “De que forma um **Sistema de Indicadores para Avaliação da Sustentabilidade de Propriedades Produtoras de Leite** pode auxiliar o produtor a diagnosticar a sustentabilidade do seu negócio, considerando as dimensões econômica, social e ambiental?”.

A ferramenta foi desenvolvida em planilha Microsoft Excel para Windows<sup>1</sup>, sendo uma plataforma computacional amplamente disponível, passível de fácil distribuição e uso a baixo custo. A apresentação gráfica dos resultados de performance da atividade para cada indicador oferece um diagnóstico para o produtor/administrador, apresentando a situação em conformidade com padrões de impacto da atividade nas condições do estabelecimento rural, provendo uma medida final integrada.

Os gráficos agregados dos resultados para as diferentes dimensões da sustentabilidade proporcionam aos tomadores de decisão uma visão das contribuições da atividade para o desenvolvimento local sustentável, sejam elas positivas ou negativas, facilitando a definição de medidas de controle ou promoção da atividade no âmbito da comunidade rural.

Para validação do método, o sistema foi aplicado em cinco propriedades rurais produtoras de leite no município de Teutônia, no Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, as quais estão vinculadas ao projeto de pesquisa denominado “Avaliação da sustentabilidade ambiental de propriedades produtoras de leite do Vale do Taquari/RS”, conforme **Resolução 151-2/Reitoria/Univates Lajeado**, de 19 de dezembro de 2013, do Centro Universitário UNIVATES, que forneceu os dados para o desenvolvimento do presente trabalho.

## 1.2 A estrutura do trabalho

O presente trabalho é composto de quatro capítulos e está estruturado da

---

<sup>1</sup> [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)

forma descrita a seguir.

O primeiro capítulo, intitulado Introdução, aborda a contextualização do tema de que a situação-problema tratará; as questões da pesquisa; a definição dos objetivos; a justificativa e relevância do tema a ser estudado e a delimitação da pesquisa.

O referencial teórico que deu subsídios à realização da presente pesquisa está dividido em quatro capítulos, abordados de maneira interdisciplinar, sendo de grande valia para elucidar os assuntos antes de relacioná-los.

O segundo capítulo apresenta a revisão da literatura, no qual se busca responder algumas questões da pesquisa. Os conceitos teóricos abordados nesta seção são a Produção Leiteira na Agricultura Familiar, a abordagem da Sustentabilidade e suas Dimensões, as Problemáticas Ambientais e junta a ela a Produção Leiteira, finalizando com a Avaliação da Sustentabilidade em Agroecossistemas.

O capítulo dos procedimentos metodológicos explica os caminhos metodológicos utilizados para a execução do estudo, em seguida é feita a caracterização do sistema de avaliação, após são discutidos os aspectos referentes aos indicadores selecionados e a construção do sistema, finalizando com a caracterização da área de estudo e os métodos utilizados na coleta dos dados.

Com o capítulo dos resultados e discussões, as informações obtidas a partir do trabalho de campo e da análise dos dados coletados, são analisadas e discutidas, havendo a referência a autores com estudos realizados em áreas semelhantes.

O último capítulo traz a conclusão do trabalho, retomando e respondendo aos objetivos estabelecidos inicialmente nesta dissertação.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

No presente capítulo são abordadas as referências teóricas que subsidiam a estruturação da metodologia, bem como dos aspectos concernentes às variáveis a serem consideradas, além da compreensão e a análise do objeto pesquisado. Para tanto, expõem-se os conteúdos em quatro tópicos:

1. **Produção leiteira na agricultura familiar**, que investigou a literatura ligada a esta área de conhecimento no sentido de embasar a análise da questão da importância da produção leiteira no contexto da agricultura familiar.
2. **Sustentabilidade e suas dimensões**, que buscou na literatura a definição de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável e trazendo à tona as dimensões que a compõem, ou seja, a econômica, a social e a ambiental.
3. **Problemáticas ambientais e produção leiteira**, que procurou contextualizar as problemáticas ambientais relacionadas à produção de leite, embasando as temáticas da sustentabilidade no agronegócio e por seguinte a sustentabilidade na bovinocultura leiteira.
4. **Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas**, que conceituou indicadores de sustentabilidade e como estes podem ser instrumento para mensurar as modificações nas características de um determinado sistema, em relação as dimensões econômica, social e ambiental.

## **2.1 Produção leiteira na agricultura familiar**

A produção de leite é fortemente disseminada na agricultura familiar brasileira e isso se justifica por uma série de razões. Antes caracterizada como sendo uma atividade produtiva secundária, vem recebendo maior atenção, devido a sua constância nos rendimentos, tornando-a uma das principais atividades nas unidades de produção agrícola.

### **2.1.1 A agricultura familiar**

A agricultura familiar é uma forma de produção com predominância da interação entre trabalho e gestão; são os agricultores familiares que dirigem o processo produtivo, com destaque na diversidade e utilizando o trabalho familiar, complementado algumas vezes pelo trabalho assalariado, e reúne aspectos importantes como a família, o trabalho, a produção e as tradições culturais.

Para Schneider e Niederle (2008), por não haver uma definição mais correta e unânime sobre o conceito da agricultura familiar, é consenso a ideia de que todo aquele que vive no meio rural e trabalha na agricultura ao lado de sua família é um agricultor familiar.

Nesse sentido, cabe ressaltar a delimitação do conceito de Agricultura Familiar elaborada pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) em conjunto com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com base na lei 11.326, de 24 de julho de 2006, que considera agricultor familiar aqueles cuja área de terra seja de até quatro módulos fiscais, a renda seja proveniente das atividades vinculadas ao estabelecimento, emprega mão de obra predominantemente familiar e o negócio é dirigido pela família (BRASIL, 2006).

Wanderley (2009) considera que há diferenças entre os agricultores familiares, que ocorrem não apenas em relação à disponibilidade de recursos e à capacidade de geração de renda, mas também em relação às potencialidades e restrições relacionadas tanto à disponibilidade de recursos e aprendizado adquirido, bem como quanto à inserção socioeconômica e ambiental. Estas podem se modificar substancialmente entre diferentes produtores, por variáveis como a

localização, até características particulares do meio ambiente nos quais estão estabelecidos.

Conforme Buainain e Romeiro (2000), a agricultura familiar desenvolve, em geral, sistemas complexos de produção, combinando vários cultivos, criações animais e transformações primárias, tanto para autoconsumo como para o mercado.

A agricultura familiar é a forma predominante de produção agrícola em várias regiões do Brasil, sendo essencial para a economia de vários municípios. Esta é uma opção viável, proporcionando o desenvolvimento sustentável e a geração de emprego e renda no meio rural (SCHNEIDER; NIEDERLE, 2008).

No Censo Agropecuário do ano de 2006 (IBGE, 2006), foram identificados mais de 4 milhões de estabelecimentos de agricultura familiar, o que representa mais de 80% dos estabelecimentos rurais brasileiros. Este numeroso contingente de agricultores familiares ocupa uma área de mais de 80 milhões de hectares, ou 24% da área ocupada pelos estabelecimentos agropecuários brasileiros. A agricultura familiar emprega quase 75% da mão de obra no campo, com média de 18,37 hectares por estabelecimento e é responsável por produzir 70% dos alimentos que vão para a mesa dos brasileiros.

Ainda conforme o Censo Agropecuário, encontram-se no Rio Grande do Sul, 8,7% do total das explorações familiares brasileiras, o que, em números absolutos, alcança mais de 378.000 famílias ou 85% das propriedades rurais gaúchas. Portanto, a agricultura familiar tem um papel essencial na economia dos municípios gaúchos – a maioria deles tem menos de 50 mil habitantes e possui sua economia totalmente centrada no setor primário (IBGE, 2006).

Neste contexto, pode-se observar que a agricultura familiar tem sua importância na capacidade de geração de renda e de absorção de mão de obra no campo, tornando-se meio eficiente na redução da migração do campo para a cidade, bem como na grande influência no que diz respeito à segurança alimentar e à preservação ambiental, desempenhando papel fundamental para o crescimento da economia da nação e para a melhoria das condições de vida das populações rurais e urbanas.

Segundo Buainain e Romeiro (2000), entender a importância estratégica da agricultura familiar, e traçar o perfil desse segmento é fundamental para direcionar melhor as políticas públicas e auxiliar na criação de alternativas que visem a manutenção, ou mesmo, a melhoria na qualidade de vida familiar, buscando a tão almejada sustentabilidade desse tipo de ocupação.

### **2.1.2 A atividade leiteira na agricultura familiar**

A produção de leite é uma atividade agrícola de grande importância econômica para o nosso país, sendo responsável por boa parcela do produto interno bruto, por considerável parcela da renda dos agricultores e pela geração de milhares de empregos em toda a cadeia produtiva, cumprindo assim, uma importante função social (DALCIN et al., 2009).

A exploração animal com finalidade de produção de leite no país ocorre principalmente em pequenas e médias propriedades. A mão de obra utilizada é majoritariamente familiar e o objetivo é complementar ou gerar a maior parte da renda destes agricultores.

Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), a produção leiteira no Brasil, em 2013, foi a quinta maior no mundo, com 34 bilhões de litros de leite, ficando somente atrás da União Europeia, Estados Unidos, Índia e China. Na comparação com 2012, o Brasil melhorou sua posição, quando ocupava a sexta posição, e a Rússia, o quinto lugar.

Cabe destacar que a produção de leite está entre os seis mais importantes produtos da agricultura brasileira. Um motivo para o Brasil atingir essa posição é o aumento da renda mensal, principalmente nas pequenas propriedades rurais, quando comparado com culturas sazonais e grãos (IBGE, 2013).

O mapa abaixo mostra as regiões de altas e baixas produções de leite no Brasil, destacando a concentração das produções mais expressivas nas regiões Sudeste e Sul.

**Figura 1** - Altas e baixas produções de leite no Brasil.



**Fonte:** Pesquisa Pecuária Municipal - IBGE (2013) – Elaboração Embrapa Gado de Leite.

Conforme a figura abaixo, em 2012, Minas Gerais foi o estado responsável por 28% da produção nacional de leite, seguido pelo Rio Grande do Sul (13%), Paraná (12%) e Goiás (11,0%). A produtividade média brasileira foi de 1.417 litros de leite/vaca/ano, o que corresponde à média de 3,9 litros de leite/vaca/dia.

**Figura 2** - Crescimento da produção de leite no Brasil e principais Estados.

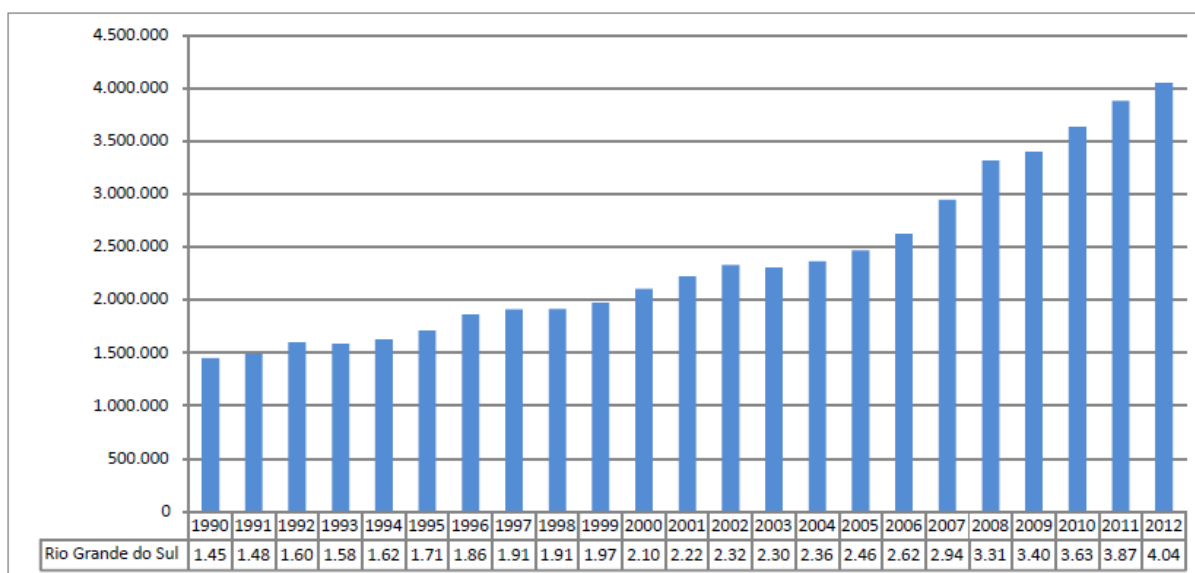
Brasil e Unidades da Federação	Produção		Vacas		Produtividade		Variação Produção	Variação Vacas	Variação Produtividade
	2001	2012	2001	2012	2001	2012	%	%	%
Brasil	20.509.953	32.304.421	18.193.951	22.803.519	1.127	1.417	57,5%	25,3%	25,7%
Minas Gerais	5.981.223	8.905.984	4.474.638	5.674.293	1.337	1.570	48,9%	26,8%	17,4%
Rio Grande do Sul	2.222.054	4.049.487	1.204.371	1.516.689	1.845	2.670	82,2%	25,9%	44,7%
Paraná	1.889.627	3.968.506	1.150.617	1.615.916	1.642	2.456	110,0%	40,4%	49,5%
Goiás	2.321.740	3.546.329	2.121.271	2.692.841	1.095	1.317	52,7%	26,9%	20,3%
Santa Catarina	1.076.084	2.717.651	598.637	1.078.118	1.798	2.521	152,6%	80,1%	40,2%
São Paulo	1.783.017	1.689.715	1.732.129	1.469.829	1.029	1.150	-5,2%	-15,1%	11,7%
Bahia	739.099	1.079.097	1.522.242	1.943.015	486	555	46,0%	27,6%	14,4%
Mato Grosso	442.803	722.348	412.780	589.971	1.073	1.224	63,1%	42,9%	14,1%
Rondônia	475.596	716.829	497.771	857.660	955	836	50,7%	72,3%	-12,5%
Pernambuco	360.266	609.056	359.240	431.429	1.003	1.412	69,1%	20,1%	40,8%

**Fonte:** MONTOYA; PASQUAL; FINAMORE, 2014.

A maior produtividade nacional foi apresentada pela Região Sul, com 2.579 litros/vaca/ano, tendo o Estado do RS registrado a maior produtividade média, com 2.670 litros/vaca/ano, correspondente a média de 7,3 litros de leite/vaca/dia (MONTTOYA; PASQUAL; FINAMORE, 2012).

No estado gaúcho, a produção de leite vem crescendo continuamente, tendo ultrapassado os 4 bilhões de litros anuais em 2012. A próxima figura mostra a evolução da produção de leite no Rio Grande do Sul, comparando os anos de 1990 a 2012.

**Figura 3** - Evolução da produção de leite no RS - em bilhões de litros.



**Fonte:** MONTTOYA; PASQUAL; FINAMORE, 2014.

O Censo Agropecuário de 2006 mostra que o Brasil tem mais de 1,3 milhões de propriedades que exploram a atividade leiteira, ocupando diretamente cerca de 3,6 milhões de pessoas somente no setor primário, principalmente na agricultura familiar, ou seja, pelos pequenos produtores, que respondem por 81% dos estabelecimentos e 58% da produção de leite do país (IBGE, 2006).

Já no RS, a participação da agricultura familiar na produção de leite é ainda maior, correspondendo a 85% dos estabelecimentos e mais de 80% da produção de leite. É possível constatar que no RS existem mais de 180 mil estabelecimentos familiares envolvidos com a produção leiteira, estando a atividade presente em mais de 90% dos municípios gaúchos (IBGE, 2006).

Caracterizada como sendo uma atividade produtiva secundária, ou seja, realizada concomitante com outras atividades, a produção de leite no RS vem recebendo maior atenção, devido a sua constância nos rendimentos, tornando-a uma das principais atividades nas unidades de produção agrícola.

Yamaguchi, Martins e Oliveira (2005) sustentam que a pecuária de leite é considerada um dos setores mais complexos dentre as atividades agropecuárias, pois envolve tanto atividades pecuárias quanto atividades agrícolas. Noronha e Lima Junior (2005, p. 42), por sua vez, afirmam que “são várias unidades de negócio relacionadas a um grande negócio”, por que junto a atividade leiteira também é realizada a criação de animais e seu manejo alimentar, sanitário e reprodutivo, além da produção agrícola para produzir grãos e volumosos (pasto, feno e silagem) para o rebanho.

O leite é hoje um dos principais elos do agronegócio, e como está presente em quase todos os municípios do Rio Grande do Sul, vem atendendo desde o grande produtor a pequenas propriedades, por ser uma atividade de baixa exigência tecnológica e com capacidade de empregar mão de obra familiar a um custo muito baixo.

Como a produção de leite encontra-se dispersa por todo o território nacional e é caracterizada pela presença de uma diversidade de tamanhos de propriedades, de tipos de produtores, de rebanho, de tecnologias, podendo ser constatadas desigualdades regionais, torna-se importante conhecer a realidade de cada região.

É relevante mencionar que aproximadamente 66% dos produtores do Estado gaúcho produzem até 50 litros de leite/dia. Em relação a área, 48% dos produtores de leite têm propriedades com menos de 20 hectares e 79% possuem menos de 50 hectares. Ainda, 84% dos produtores possuem até dez vacas produtoras de leite em ordenha, o que caracteriza pequenos produtores de economia familiar como responsáveis por grande parte do leite produzido no RS (TRINDADE; SILVA, 2008).

Diante do exposto, e segundo Costa e Bueno (2011), para garantir a sustentabilidade na pecuária leiteira é necessário portanto que esta esteja amparada por melhorias quanto ao manejo e práticas que contribuam na manutenção e melhorias no contexto socioeconômico e ambiental.

## **2.2 Sustentabilidade e suas dimensões**

O termo sustentabilidade remete muito para conceitos econômicos. Mas vai muito além, presumindo a ideia de conservação, objetivando um desenvolvimento estável, transmitido e não interrompido entre gerações. Os caminhos do desenvolvimento sustentável levam ao respeito, à promoção da qualidade de vida, a preservação do meio ambiente, à conservação da diversidade do planeta, à diminuição da exploração de recursos não-renováveis e à responsabilidade social de cada indivíduo.

### **2.2.1 Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável**

A preocupação com a preservação do meio ambiente vem tendo cada vez maior destaque no âmbito da sociedade. Seja pela necessidade de proteção dos recursos naturais, seja pela importância econômica, ou mesmo pela responsabilidade das empresas e percepção dos consumidores, o desenvolvimento de produtos e processos sustentáveis tornou-se uma necessidade e, por vezes, uma oportunidade para as organizações.

A sustentabilidade é tema que tem despertado crescente espaço e interesse em diversos meios, e por ser um conceito bastante amplo e recente é muitas vezes sujeito a ambiguidades. Embora não exista uma definição única, um dos pontos de consenso é o reconhecimento da insustentabilidade dos padrões de desenvolvimento atuais, bem como a necessidade de conciliar crescimento econômico com justiça social e coerência ecológica (RUSCHEINSKY, 2004).

Segundo Ruscheinsky (2004), entende-se aqui ecologia como a ciência que estuda os seres vivos e suas interações com o meio ambiente onde vivem, e por meio das informações geradas pelos seus estudos, o homem pode planejar ações que evitem a destruição da natureza, possibilitando um futuro melhor para a humanidade.

No momento em que a humanidade passou a preocupar-se com os recursos naturais, confrontando o crescimento populacional com a elevação da degradação



ambiental, confirmou-se que a corrida para gerar alimentos à crescente população mundial resultaria na depredação ambiental e escassez de recursos naturais (MATTOS NETO, 2010).

A raiz da grande polêmica referente ao desenvolvimento sustentável encontra-se nos indivíduos e no objetivo comum, ou seja, cada indivíduo além da noção sobre desenvolvimento sustentável, tem uma maneira de interagir com o ambiente, onde uns acreditam que o objetivo almejado seja o desenvolvimento sustentável, outros pensam que se trata do próprio processo, e outros ainda, o percebem como um conjunto disso tudo (BENETTI, 2006).

Benetti (2006) acredita ainda que a sustentabilidade é algo que não pode ser obtido instantaneamente, ela é um processo de mudança, de aperfeiçoamento constante e de transformação estrutural que deve ter a participação da população como um todo, e a consideração de suas diferentes dimensões.

O paradigma da sustentabilidade vem atravessando portanto todas as áreas do conhecimento e promovendo profundas reflexões no desenvolvimento da sociedade e no seu relacionamento com a diversidade ecológica e cultural. Nesse contexto, surge a ciência ambiental, com o desafio de desenvolver tecnologias e metodologias para a inclusão da sociedade nos processos de gestão, planejamento e gerenciamento do ambiente, combinando desenvolvimento sustentável com conservação da natureza (PALAVIZINI, 2012).

O debate frequente sobre uma proposta de desenvolvimento para amenizar os desgastes causados à natureza, bem como reduzir as diferenças socioeconômicas entre classes, tem ofuscado a concepção moderna de desenvolvimento, visto que esta contribuía, significativamente, para a degradação do meio ambiente e o agravamento das desigualdades sociais, colocando em risco as gerações presentes e futuras (SOUZA FILHO, 2009).

O tema também tem ganhado grande destaque devido à crescente necessidade de melhorias nas condições econômicas, sociais e ambientais, do aumento da qualidade de vida de toda a sociedade, da preservação do meio ambiente, bem como da sobrevivência dos indivíduos e organizações. Mais que benefícios à sociedade, a adoção de práticas sustentáveis tem sido estratégica-

mente pensadas como forma de diferenciação de produtos e inserção em alguns mercados.

O termo sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável popularizou-se a partir de 1987, quando foi adotado na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, no Relatório Brundtland, conhecido como Nosso Futuro Comum (CMMAD, 1991). Nesse documento, foi cunhada a clássica definição de desenvolvimento sustentável: “aquele que atende às necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das futuras gerações terem suas próprias necessidades atendidas”.

Durante a Rio 92 – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento – a definição foi adotada como um marco para todo o processo de debates, declarações e documentos formulados. Assim, a interdependência entre o desenvolvimento socioeconômico e as transformações no meio ambiente, ignorada durante décadas, entrou no discurso de grande parte dos governantes mundiais. Este foi o primeiro grande passo de um longo processo de entendimento entre as nações, visando medidas concretas e reconciliar as atividades econômicas com a necessidade de proteger o planeta, assegurando um futuro sustentável para todos os povos (JACOBI, 1994).

No Brasil, a Constituição de 1988, reforça esse direito, por meio de seu art. 225, dizendo: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Atualmente, em diversas oportunidades, desenvolvimento é tratado como sinônimo de crescimento econômico e, o desenvolvimento sustentável, como sinônimo de crescimento sustentado, conceitos muito diferentes. No estudo realizado por Kamiyama (2011) a sustentabilidade é vista como sendo cada vez mais comum em diversos setores da economia, mas ainda sem uma concepção definitiva, pois cada um tem percepções diferentes sobre a utilização dos recursos naturais e o desenvolvimento socioeconômico.

Desenvolvimento sustentável trata da ideia do uso racional de recursos,

trazendo qualidade de vida para todos e tendo em vista, ao mesmo tempo, os problemas ambientais. Já sustentabilidade indica uma busca pelo equilíbrio entre a melhora da qualidade de vida dos homens e o limite ambiental do planeta. As ideias sobre o tema podem variar de acordo com posições dogmáticas, individuais e políticas e, muitas vezes, sustentabilidade acaba sendo sinônimo de desenvolvimento sustentável (SACHS, 2004).

Torna-se importante estabelecer a diferença entre as práticas comuns de crescimento econômico aliado à degradação ambiental e a proposta de desenvolvimento, mais condizente com a percepção da finitude dos recursos naturais, sendo necessário equilibrar os aspectos econômico, social e ambiental do desenvolvimento, em contraposição à ideia de se associar desenvolvimento exclusivamente à dinâmica econômica (RUSCHEINSKY, 2004).

De acordo com Cavalcanti (2004, p. 161), sustentabilidade significa “a possibilidade de se obterem continuamente condições de vida iguais ou superiores para um grupo de pessoas e seus sucessores”. Trata-se, portanto, de equilibrar o mundo de hoje com a capacidade de sobrevivência das espécies.

No trabalho realizado por Ende et al. (2012), os autores afirmam que é possível atingir a sustentabilidade afirmada por Cavalcanti (2004), com desenvolvimento contínuo, sem exaurir os recursos naturais. A consciência de sustentabilidade estaria associada à estabilidade, permanência no tempo e durabilidade, aquilo que é capaz de ser suportado e mantido. Portanto, desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das próximas gerações de satisfazerem as suas próprias necessidades.

Santos e Cândido (2013) compartilham da mesma opinião dizendo que desenvolvimento sustentável é o que procura satisfazer as necessidades da geração atual, não comprometendo a capacidade das gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades; onde a ideia de sustentável indica algo capaz de ser suportável, duradouro e conservável, apresentando uma imagem de continuidade.

Sá et al. (2012) dizem que o desenvolvimento sustentável consiste em buscar o equilíbrio do complexo sistema de produção que pode ser visto como uma unidade

produtiva ou todo um território, ao que Ferreira et al. (2012) acrescentam dizendo que a sustentabilidade é condição para que o sistema possa manter sua produção por meio do tempo, superando de um lado as tensões ecológicas e, por outro, as pressões socioeconômicas.

Para Marzall e Almeida (2000) ainda, mais que um conceito, sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável é um processo de mudança, no qual os rumos do desenvolvimento ambiental e institucional, a exploração dos recursos e a orientação dos investimentos devem levar em conta as necessidades das futuras gerações.

Como se observa, não há uma definição única de sustentabilidade, há sim direcionamentos comuns entre os diversos autores e organizações envolvidas com o assunto, o que oportuniza entender quais fatores devem ser considerados ao se avaliar a sustentabilidade de um sistema.

A partir dos conceitos relacionados pelos estudiosos citados, da mesma forma como apresentado no relatório “Our Common Future”, o desenvolvimento sustentável está relacionado com a solidariedade das futuras gerações e a sustentabilidade manifesta-se na importância atribuída ao equilíbrio e a continuidade, ou seja, o desenvolvimento sustentável é aquele que se mantém por meio do tempo pelo uso dos recursos segundo sua capacidade.

Pode-se afirmar ainda que a definição de desenvolvimento sustentável presume a ideia de conservação, indo além de simplesmente não degradar, objetivando um desenvolvimento estável, transmitido e não interrompido. Os caminhos do desenvolvimento sustentável levam ao respeito, à promoção da qualidade de vida, a preservação do meio ambiente, à conservação da diversidade do planeta, à diminuição da exploração recursos não-renováveis e à responsabilidade social de cada indivíduo.

Para que o desenvolvimento ocorra de forma sustentável é necessário considerar a complexidade existente nas relações entre o ser humano e o meio ambiente, ou seja, esta é uma problemática que não consegue ser resolvida de forma fracionada, exigindo alterações na forma que o mundo é visto.

A problemática ambiental envolve processos naturais e sociais excluídos da

racionalidade econômica como a degradação do meio ambiente, a perda da biodiversidade, das tradições culturais e da qualidade de vida. Essa discussão demanda a construção de uma racionalidade ambiental com a colaboração de diversas especialidades em uma organização interdisciplinar do conhecimento, exigindo assim uma visão sistêmica e integrada de diversos campos do saber (LEFF, 2010).

Vargas (2010) manifesta que a noção de sustentabilidade demandará um conhecimento que integre diversos saberes entre áreas específicas do conhecimento científico e os saberes locais, relacionando os componentes socioeconômicos e ambientais que constituem um negócio. Verona (2008) também compartilha da mesma opinião, afirmando que a sustentabilidade se configura num aspecto que deve ser analisado de acordo com o contexto social, devendo ser levado em consideração o conhecimento local e o que este reconhece como sustentável.

Ainda neste aspecto, Verona (2008) compartilha da ideia de que a organização para o desenvolvimento sustentável é um processo de construção social que necessita também da participação e responsabilidade dos atores locais, seja para explicitarem suas necessidades e seu conceito de qualidade de vida ou compartilhando sua experiência e percepções sobre o ecossistema.

Desta maneira, é necessário que os processos de avaliação da sustentabilidade leve em consideração as particularidades (como diversidade ecológica e nível de degradação) do ecossistema e as necessidades específicas da sociedade local. Também cada vez mais aspectos relacionados às dimensões socioeconômica e ambiental devem fazer parte do processo de tomada de decisão de gestores e técnicos nas organizações.

Assim, é importante uma atuação interdisciplinar para prover melhores respostas às questões relacionadas à sustentabilidade. Neste tocante, Leff (2010) ressalta a preocupação para que a dimensão econômica não seja priorizada perante as demais, pois, para que haja o desenvolvimento é necessário que este se compatibilize em equilíbrio com a viabilidade econômica, a qualidade de vida, o bem-estar e a igualdade social das pessoas, e ainda, seja mantida a conservação da

produtividade dos recursos naturais.

A rearticulação entre cultura e natureza, para Leff (2010), será capaz de desarticular a globalização uniforme e construir uma civilização baseada em uma multiplicidade de economias locais vinculadas, com base nos princípios da racionalidade ambiental e não mais apenas da racionalidade econômica.

A sustentabilidade deve então ser tratada de forma multidimensional, pois possui relações de interdependência entre variadas dimensões, compondo um sistema complexo, do qual o ser humano faz parte. E neste sentido, a direção de conhecimentos é um fator chave para que as organizações consigam atender às questões geradas pelas suas atuações e interações com as partes impactadas.

Isso implica na necessidade de estimular uma participação mais ativa da sociedade no debate dos seus destinos, como forma de estabelecer um conjunto socialmente identificado de objetivos, problemas e soluções. Para tanto é preciso que se criem as condições para facilitar o processo, desenvolvendo e disseminando indicadores e tornando transparentes os procedimentos, com base em práticas centradas na preservação ambiental, que garantam os meios para criar novos estilos de vida e o desenvolvimento de uma consciência ética, que questione o atual padrão de desenvolvimento (JACOBI, 1994).

### **2.2.2 Dimensões da sustentabilidade**

A sustentabilidade nos negócios tem como pilares as pessoas (dimensão social), o planeta (meio ambiente) e o lucro (economia). Dentro dessa perspectiva, compartilha-se a ideia de que o entendimento sobre desenvolvimento sustentável deve estar relacionado às transformações ocorridas no âmbito das relações entre o homem e a natureza, procurando o equilíbrio e o bem-estar desses dois componentes nos mais diferentes aspectos. Assim sendo, a evolução desse conceito tem levado a percepção da relação existente entre as diferentes dimensões da sustentabilidade.

Fica claro que não é possível falar em sustentabilidade apenas sob uma dimensão, mesmo que essa se sobressaia sobre as demais (SILVA, 2012). No

agronegócio percebe-se, de forma mais evidente, ações de sustentabilidade ou insustentabilidade ambiental. Entretanto, as demais dimensões não estão ausentes, mas dependendo do enfoque que é dado pelas organizações atuantes no segmento do agronegócio, são em alguns casos menos evidentes.

A maioria dos estudos afirma que a sustentabilidade é composta das dimensões econômica, ambiental e social, que estabelecem uma relação intrínseca entre si. Sachs (2004, p. 36), por exemplo, afirma que “apenas as soluções que considerem estes três elementos, isto é, que promovam o crescimento econômico com impactos positivos em termos sociais e ambientais, merecem a denominação de desenvolvimento”.

A importância dada a determinadas dimensões depende dos objetivos e do contexto onde são realizados os estudos. No entanto, no debate da sustentabilidade, todos os autores enfatizam a necessidade dos modelos de desenvolvimento serem multidimensionais, abrangendo as dimensões econômicas, sociais e ambientais e seus vínculos com outras dimensões mais específicas como: política, institucional, cultural, democracia, ética, tecnologia, solidariedade e outras.

São várias as dimensões da sustentabilidade, de acordo com Barbieri e Cajazeira (2009): econômica, social, ecológica, espacial, cultural, política e institucional. Entretanto, os autores asseguram que no âmbito das organizações consideram-se normalmente três dimensões, que são a econômica, a social e a ambiental. Desta forma, uma organização sustentável “busca alcançar seus objetivos atendendo simultaneamente os seguintes critérios: equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica” (BARBIERI; CAJAZEIRA, 2009, p. 69-70).

Para Sachs (2004), para o desenvolvimento sustentável o crescimento econômico é necessário, mas devem coexistir regras de prudência ecológica no uso dos recursos naturais e principalmente redução das desigualdades sociais. Neste sentido, apesar da importância da problemática ambiental no conceito de desenvolvimento sustentável, o autor salienta a relevância da preocupação social, quando afirma que o ser humano excluído social e economicamente não consegue assumir compromisso com a questão ambiental, pois se vê à margem de uma

sociedade que permite sua deterioração enquanto pessoa.

Ferreira et al. (2012), citando diversos autores, afirmam que, ao se falar em sustentabilidade, devem ser considerados, no mínimo, as dimensões: econômica, ambiental e social. Estas foram as dimensões enfatizadas neste trabalho, e procurou-se operacionalizar os conceitos com base na bibliografia, porém direcionados para o contexto local.

Diversos autores compartilham da mesma opinião, destacando serem os fatores econômicos, social e ambiental considerados os mais relevantes para a avaliação da sustentabilidade. Estes aspectos sustentam a teoria de Leff (2010) por colocar uma preocupação para que o desenvolvimento crie um equilíbrio entre a viabilidade econômica, a qualidade de vida, o bem-estar, a igualdade social das pessoas, e ainda a conservação da produtividade dos recursos naturais.

Na opinião de Menegetti (2007), a sustentabilidade coloca três desafios: 1 - O desafio econômico (por meio da melhoria da viabilidade e da competitividade do negócio); 2 - O desafio social (graças às oportunidades de desenvolvimento econômico e de melhoria das condições de vida); 3 - O desafio ambiental (por meio da promoção da boa prática ambiental e da criação de serviços de conservação dos habitantes, da biodiversidade e da paisagem).

Para Alves e Bastos (2011) os aspectos de sustentabilidade também são a social, alcançada quando a exclusão social é minimizada e a igualdade social maximizada; o econômico, quando as populações carentes alcançam e mantêm seu nível básico de bem-estar; e o ambiental, quando a produtividade dos recursos naturais é preservada ou ampliada para uso das gerações futuras.

A análise da sustentabilidade de uma determinada produção, segundo Ende et al. (2012), precisa considerar pelo menos os fatores de ordem econômica, social e ambiental, procurando conciliar o desenvolvimento do meio econômico e social, mas respeitando sempre o meio ambiente. Santos e Cândido (2013) igualmente sustentam que é preciso conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental, ou seja, buscar desenvolver uma relação harmônica das limitações ambientais do planeta, e, ainda, manter boas relações sociais.



Uma demonstração da interdisciplinaridade da sustentabilidade são os estudos sobre formas alternativas de geração de energia, ou mesmo de gestão de resíduos sólidos e líquidos, onde de forma simultânea são estudados tanto os aspectos econômicos e financeiros de cada alternativa, quanto sua viabilidade do ponto de vista físico-químico.

Um aspecto central dessas três dimensões é que elas estão profundamente interligadas, não sendo possível separá-las. A sustentabilidade social contribui para a ambiental, assim como a sustentabilidade econômica para a social. Porém, podem existir situações em um impacto negativo na área ambiental repercute negativamente na área social ou até mesmo na atividade produtiva.

A mesma análise pode ser aplicada a cada uma das dimensões. Uma fonte de energia pode impactar negativamente a dimensão ambiental em diferentes aspectos. Por exemplo, um eventual desmatamento pode contribuir para aumentar o efeito estufa pelas emissões de gás carbônico e, ainda, impactar negativamente a biodiversidade.

Adicionalmente, verifica-se nas bibliografias a preocupação com a diversidade e as especificidades dos diversos ecossistemas, o que é coerente com a visão de Leff (2010) de produzir economias locais articuladas. Neste sentido, é enfatizado nos trabalhos que os processos de avaliação da sustentabilidade devem considerar as particularidades (como diversidade ecológica e nível de degradação) do ecossistema e as necessidades específicas da sociedade local.

A sustentabilidade tem como pilares as pessoas, o planeta e o lucro, sendo assim os fatores econômico, social e ambiental considerados os mais relevantes para a sustentabilidade. As pessoas remetem à dimensão social, o planeta ao meio ambiente e o lucro à economia. Essa denominação, chamada de “Triple Bottom Line” - tripé da sustentabilidade - tem sido difundida e aceita como os pilares para avaliação da sustentabilidade (ELKINGTON, 2012).

**Figura 4** - Tripé da sustentabilidade e suas interseções entre dimensões.



**Fonte:** Elkington (2012).

O Triple Bottom Line é uma medida de desempenho que inclui, além do desempenho econômico, a performance ambiental e social. Assim, o conceito de Desenvolvimento Sustentável de uma organização considera uma posição de prosperidade econômica, qualidade ambiental e justiça social, sendo estes três pilares constitutivos e interligados do conceito. Se qualquer um desses componentes não for sustentável, o desenvolvimento geral também não o será (ELKINGTON, 2012).

De acordo com Barbieri e Cajazeira (2009, p. 67), “a sustentabilidade econômica possibilita a alocação eficiente dos recursos produtivos, bem como um fluxo regular de investimentos públicos e privados”. Elkington (2012) afirma que o entendimento do pilar econômico passa pelos conceitos de capital físico, financeiro, humano e intelectual. O autor complementa que em longo prazo, conceitos outros, como o capital social e o natural, serão integrados ao capital econômico (ELKINGTON, 2012).

Em relação a dimensão social, Barbieri e Cajazeira (2009, p. 67), sustentam que ela “trata da consolidação de processos que promovem a equidade na distribuição dos bens e da renda para melhorar substancialmente os direitos e condições de amplas massas da população e reduzir as distâncias entre os padrões de vida das pessoas”.

Para este atributo, Nascimento (2012) destaca ainda que a pobreza é uma das principais causas e efeitos dos problemas ambientais do mundo. Nesse sentido,

para o autor, é inútil tentar abordar esses problemas sem uma perspectiva mais ampla, que englobe os fatores implícitos à pobreza e à desigualdade social.

Dessa forma, o contexto social também engloba o conceito sobre qualidade de vida, o qual pode ser definido como aquele que deve abordar uma diversidade de temas específicos, como a saúde, o lazer, a habitação, a economia, a pobreza, a educação e tantos outros aspectos, que interferem de modo direto na dignidade da vida humana. Assim, para Chambers e Conway (1992), a sustentabilidade social diz respeito à maneira como pode ser mantida decentemente a qualidade de vida do ser humano e não somente ao que este pode ganhar.

Quanto à sustentabilidade relacionada ao ambiente, Barbieri e Cajazeira (2009), dizem que ela se refere às ações que evitam danos ao meio ambiente, como exemplo a redução da emissão de poluentes e preservação da biodiversidade e a substituição do consumo de recursos não renováveis por processos renováveis.

Elkington (2012) acrescenta que a sustentabilidade ambiental pode ser adquirida por meio da preservação ou recuperação da capacidade de recursos do planeta, por meio da evolução tecnológica socialmente justa e economicamente viável, isto por meio de restrições do consumo de combustíveis fósseis, redução do volume de resíduos e da poluição, bem como da redução/racionalização do consumo pelos países ricos.

É sabido que o dano ambiental possui características e especificidades próprias, quer seja pela valoração do dano em si ou pela dificuldade ou impossibilidade de sua reparação, o que o torna mais complexo, com reflexos inclusive sobre questões socioeconômicas (MILARE, 2001). Respeitar a dimensão ambiental é condição para se chegar à sustentabilidade integral do sistema.

Trazendo novamente a contribuição de Sachs (2004) que diz que a sustentabilidade econômica deve ser buscada para promover a reprodução social do homem, por outro lado apenas as soluções que promovam crescimento econômico com impactos positivos em termos socioambientais, merecem a denominação de desenvolvimento sustentável.

Em síntese, a sustentabilidade está interligada com a preservação dos

recursos produtivos e à autorregulação do consumo destes, com vistas a eliminar o crescimento selvagem obtido por meio de externalidades negativas elevadas (sociais e ambientais). Em nível local, o desafio principal é melhorar a qualidade de vida, usando e recuperando de forma adequada os recursos renováveis. Globalmente, o desafio principal é alterar o estilo de vida, vislumbrando a contenção do consumo.

Dessa forma, é possível perceber que as três dimensões, ou pilares da sustentabilidade, são complementares para um sistema ou uma empresa ser considerada sustentável. Assim, para afirmar que um negócio é sustentável, é preciso que sejam criteriosamente analisadas as ações e indicadores nestes três aspectos.

### **2.3 Problemáticas ambientais e produção leiteira**

Todo sistema de produção de alimentos tem impacto sobre o ambiente, independentemente de onde e como este alimento seja produzido. A crescente sensibilização pública em relação às questões com o meio ambiente e a sustentabilidade da produção de alimentos mostra a necessidade de adoção de técnicas que reduzam o impacto ambiental da produção agrícola.

É preciso ter a consciência de que quanto mais se impacta em curto prazo o meio ambiente, menos resultados econômicos e mais problemas sociais ocorrem em longo prazo.

A bovinocultura leiteira é uma atividade que utiliza os recursos naturais como matéria prima para produção do leite e o manejo inadequado pode prejudicar o solo, contaminar a água e prejudicar a manutenção da biodiversidade, contribuindo para a degradação do ambiente.

#### **2.3.1 Sustentabilidade no agronegócio**

Agronegócio é definido como sendo toda a relação comercial e industrial envolvendo a cadeia produtiva agrícola ou pecuária. No Brasil, o termo agronegócio

vem sendo utilizado para definir o uso econômico do solo para o cultivo da terra, associado com a criação de animais e dentro do setor agrícola o termo é amplamente utilizado como definição de agricultura e negócios agrícolas, referindo-se ao leque de atividades e disciplinas englobadas pela produção moderna de alimentos. Essa situação chegou a tal ponto que a agricultura vem sendo tratada como sinônimo de agronegócio (DAL SOGLIO; KUBO, 2009).

Outro termo também empregado para se referir a estes sistemas é agroecossistema, baseado na definição sugerida por Gliessman (2001), como sendo um local de produção agrícola ou uma unidade agrícola, que engloba todos os organismos, sejam eles de interesse agropecuário ou não, considerando as interações nos níveis de população, comunidade e ecossistema, tendo como prioridade a sustentabilidade.

A agricultura exerce forte impacto sobre o ambiente, por isso seus danos têm sido objeto de grande preocupação e discussão. O conceito envolve um conjunto de questões, tais como crescimento econômico, qualidade de vida, pobreza e distribuição de renda e conservação e exploração racional dos recursos naturais (SOUZA FILHO, 2009).

A atividade agropecuária apresenta uma série de particularidades. Entre elas estão: a utilização da terra como fator de produção, a forte dependência das condições climáticas e da fertilização do solo, o ciclo de produção dependente de condições biológicas, a irreversibilidade do ciclo produtivo, a produção associada, o sistema de posse de terra, a oferta estacional para atender a uma demanda permanente e a perecibilidade do produto e riscos de natureza meteorológica, biológica e mercadológica (YAMAGUCHI; MARTINS; OLIVEIRA, 2005).

A humanidade sempre se relacionou com o meio ambiente e consequências negativas, de maior ou menor grau, sempre aconteceram, porém atualmente elas têm chegado a níveis elevadíssimos. Provavelmente em nenhuma outra atividade humana exista tanta interação entre a natureza e o ser humano como na agricultura e sua consequência atual é que acabam ali ocorrendo grandes problemas ambientais.

Dessa forma, a atividade agropecuária é vista como uma das principais vilãs

nas interações com o meio ambiente, devido ao alto potencial de danos que pode provocar. Neste quesito, independente da atividade que desenvolve, do nível tecnológico e de seu tamanho, os produtores rurais devem adotar uma gestão que vise não apenas a obtenção de lucros, mas também a utilização planejada dos recursos naturais, ocasionando assim o equilíbrio entre a conservação do ambiente e a atividade exercida (RIBEIRO; BRITES; JUNQUEIRA, 2006).

O que acaba ocorrendo é que os produtores rurais só priorizam aspectos ambientais, adotando práticas direcionadas ao uso correto dos recursos naturais, quando estes interferem diretamente nos resultados econômicos da atividade (RIBEIRO; BRITES; JUNQUEIRA, 2006). Nota-se que tradicionalmente os produtores seguem a ideia mais remota de desenvolvimento, priorizando exclusivamente o crescimento econômico.

É bastante evidente a sustentabilidade no agronegócio, principalmente em relação à dimensão ambiental. De acordo com Giordano (2005, p. 256), “as atividades agrícolas são reconhecidamente causadoras de problemas ao meio ambiente”, sendo importantes iniciativas que persigam a manutenção da produção de forma sustentável, para que sejam diminuídos os problemas enfrentados por estes produtores.

Neste contexto acredita-se que a agricultura familiar é espaço favorecido para o desenvolvimento sustentável quando comparada com a agricultura de extensão, pois é considerada de menor impacto ambiental e maior eficiência social por sua tendência a valorização do trabalho familiar com inclusão de mulheres e jovens, sua diversificação de produção e manejo minucioso (VARGAS, 2010).

Ehlers (1994, p. 106) diz que “não há dúvida de que a prática do cultivo da terra, ou agricultura, envolve aspectos sociais, econômicos e ambientais que devem ser entendidos conjuntamente”. Para o autor as atuais discussões sobre a sustentabilidade tiveram origem na percepção do agravamento dos impactos ambientais, principalmente com a erosão dos solos, a destruição das florestas e a contaminação dos recursos hídricos.

Assim, um agroecossistema é sustentável se for capaz de manter sua vitalidade, recuperando-se de situações e adaptando-se a novas condições. Para

Pacheco (2003), um sistema agrícola é sustentável quando é ecologicamente correto (com um bom equilíbrio no uso dos recursos naturais renováveis); economicamente viável (garantindo a autossuficiência dos agricultores e a remuneração dos trabalhos e dos custos); socialmente justo (pela defesa dos direitos dos agricultores e a satisfação das suas necessidades básicas); e adaptável (pela capacidade de ajustamento às transformações tecnológicas em consonância com as inovações sociais e culturais).

Qualquer definição de agricultura sustentável, segundo Leff (2010), deve observar o sistema em sua integralidade e valorizar os componentes humanos e os ambientais de forma equânime. As técnicas utilizadas devem ser ecologicamente apropriadas e culturalmente apropriáveis, onde se faz necessário que os saberes tradicionais se confluem com os conhecimentos científicos modernos.

O autor cita ainda que essas técnicas devem permitir a otimização da unidade de produção por meio da incorporação de novos elementos às práticas tradicionais de manejo, tratando os recursos naturais de acordo com suas formas de ser, com condições de existência, de renovação e de evolução (LEFF, 2010).

Quanto às práticas agrícolas, são vários os objetivos a serem alcançados para o desenvolvimento sustentável, tais como: o mínimo de impactos adversos ao sistema; a manutenção da produtividade agrícola e dos recursos naturais por longo prazo; retornos adequados aos produtores; otimização da produção com o mínimo de insumos externos; satisfação das necessidades de alimentos e renda e atendimento das carências sociais das famílias e comunidades rurais (CORRÊA, 2007).

Diante desse contexto, a agricultura sustentável deve incorporar valores humanos básicos, valorizar as comunidades rurais em seus aspectos humanos e culturais, considerando no mesmo patamar, tanto a diversidade cultural quanto a diversidade vegetal e animal. Gliessman (2001) afirma que a sustentabilidade de um agroecossistema só é alcançada, quando se consegue, por meio de um enfoque interdisciplinar, o equilíbrio entre as diferentes dimensões, onde o fundamento ambiental se combina com os componentes sociais e econômicos.

Ao tratar especificamente da produção agrícola Leff (2010) afirma que os

sistemas tradicionais de cultivo apresentavam técnicas, como uso de fertilizantes orgânicos, associação e rotação de cultivos, que além do aumento da produtividade reduzem os problemas ambientais. Neste caso, uma das condições para o desenvolvimento sustentável é a mobilização das comunidades na defesa de seus conhecimentos e patrimônio cultural e para a participação na definição do controle dos recursos disponíveis e formas de manejo.

Neste mesmo entendimento, Tavares (2009) ressalta que a ocupação do espaço rural, sua evolução e organização e os desequilíbrios causados pelos modelos socioeconômicos e ambientais devem ser considerados na busca do desenvolvimento sustentável dos sistemas agrários e defende ainda a ideia de que a exploração desordenada dos recursos naturais está levando ao esgotamento e consequente inviabilização econômica dos mesmos.

O desenvolvimento agrícola pode ser abordado a partir de quatro critérios, conforme Souza Filho (2009): sustentabilidade (como definida), produtividade, estabilidade e equidade. Produtividade é conceituada como sendo a produção de algum produto por unidade de insumo, enquanto estabilidade é a constância desta produtividade diante de pequenos distúrbios, como o clima. Equidade refere-se à justa distribuição da produtividade entre os indivíduos envolvidos no sistema agrícola.

Também é necessário analisar a atividade agrícola em relação à sustentabilidade ambiental, visto que não é suficiente apenas aumentar a produtividade, mas fazê-la de forma eficiente e segura, em busca da conservação dos recursos naturais e da biodiversidade. Aligleri, Aligleri e Kruglianskas, (2009) apontam que a preocupação com o meio ambiente, além de contribuir para uma imagem positiva da propriedade, também ajuda o produtor rural a posicionar-se em novos mercados, diminui o custo de produção, reduz o risco de restrição dos seus produtos e incrementa vantagem competitiva.

Segundo Kamiyana (2011), desenvolvimento sustentável envolve o manejo e a conservação dos recursos naturais, mudanças tecnológicas e institucionais, objetivando assegurar a obtenção e satisfação das necessidades humanas de forma contínua, para as gerações atuais e futuras. Tal desenvolvimento sustentável resulta



na conservação do solo e da água, dos recursos genéticos vegetais e animais e além de não degradar o ambiente, deve ser apropriado tecnicamente, viável economicamente e socialmente aceitável.

Por esse motivo, Assad e Almeida (2004) afirmam que atividade agrícola requer certos desafios para os governantes, sociedade e agricultores e podem ser representados por cinco vertentes: desafio ambiental (busca da produção agrícola adaptada ao ambiente, minimizando a dependência de insumos externos); desafio econômico (produção e cultivo que diminuam as perdas e desperdícios); desafio social (sistema de produção que garanta a geração de renda e condições de trabalho com remuneração justa); desafio territorial (viabilização de uma efetiva integração agrícola com o espaço rural); e desafio tecnológico (necessidade de desenvolver tecnologias menos agressivas ao ambiente).

Gliessman (2001) argumenta que para ser sustentável a agricultura necessita:

- ter efeitos negativos mínimos e não liberar substâncias nocivas no ambiente;
- preservar e recompor a fertilidade, precaver a erosão e conservar a saúde ecológica do solo;
- usar a água de forma regrada, de acordo com as necessidades do ambiente e das pessoas e permitindo a recarga dos depósitos aquíferos;
- depender basicamente de recursos de dentro da propriedade, incluindo comunidades próximas, substituindo insumos externos por ciclagem de nutrientes e técnicas de conservação;
- trabalhar para conservar e valorizar a diversidade biológica; e
- garantir igualdade de acesso ao conhecimento, tecnologias e práticas agrícolas adequadas.

As prioridades de intervenção e mitigação nos danos ambientais, na busca da sustentabilidade, também devem estar sempre presentes nas atividades agropecuárias. Conforme Seiffert (2009), entre às práticas sustentáveis nestes sistemas, estão a necessidade de evitar a erosão do solo por meio da adoção de boas práticas e redução no uso de produtos químicos nas lavouras. Os cuidados necessários com a água, como consumo e poluição, também são fatores importantes para limitar a degradação do solo, assim como a redução no consumo de energia e proteção da biodiversidade presente no local.

Compreender o desenvolvimento sustentável da agricultura exige que se

considere a sua diversidade produtiva, em igual grau de importância, as tecnologias apropriadas, a preservação ambiental e cultural, enfim, todos os elementos pertinentes ao bem-estar do meio ambiente e da humanidade. Assim sendo, o estudo do desenvolvimento sustentável na agricultura deve ancorar-se na percepção da relação intrínseca entre as diferentes variáveis econômicas, sociais e ambientais, além das tecnológicas e culturais, e na valorização do saber da experiência dos agricultores.

Como existe uma grande diversidade de contextos sociais, econômicos e ambientais, uma definição tão abrangente abre espaço para diferentes interpretações. O debate sobre como alcançar sustentabilidade na agricultura é problematizado ainda por disputas e discordâncias no que diz respeito a quais elementos da produção são aceitáveis e quais não são.

Existe um grande número de tecnologias agrícolas que são classificadas na literatura como sustentáveis, apesar da sustentabilidade das propriedades em que são empregadas poder ser questionada pelos defensores de uma ou outra linha de pensamento.

Por exemplo, o uso de dejetos animais em substituição aos fertilizantes químicos tem sido prolatado como sustentável, mas seu uso excessivo pode levar à contaminação do lençol freático, como já ocorreu em vários países. O nível de sustentabilidade de aplicação destes materiais é algo que deve ser averiguado. A agricultura orgânica é amplamente chamada de sustentável, mas pode não ser considerada sustentável a prática de monocultura orgânica (SOUZA FILHO, 2009).

Assim, segundo Souza Filho (2009), podem ser classificadas, como sustentáveis as tecnologias que proporcionam conservação ambiental e sistemas socioeconômicos mais justos. São exemplos de tecnologias, práticas específicas ou sistemas de produção, como por exemplo, agricultura orgânica, plantio direto, manejo integrado de pragas, compostagem, adubação verde, rotação de culturas, controle biológico, pesticidas naturais, policultura, e outros ainda mais amplos como a agricultura orgânica, agricultura ecológica, agricultura sustentável de baixo uso de insumos externos, etc.

É sabido que existem diversas barreiras à adoção de tecnologias agrícolas

sustentáveis. Características específicas dos produtos, do meio ambiente e das próprias inovações podem explicar a não adoção pelos produtores, mas no caso das práticas de conservação ambiental, conforme Souza Filho (2009), obstáculos adicionais podem ser encontrados:

- resistência a muitas práticas de gestão ambiental, por serem complexas e requerem entendimento detalhado de processos físicos;
- estratégias ambientais que exijam grandes mudanças nas práticas agrícolas, as quais podem não ser compatíveis com objetivos pessoais;
- apesar das práticas ambientais proporcionarem benefícios econômicos, elas podem não ser economicamente vantajosas para o produtor;
- existência de um período de transição, no qual se espera uma queda na renda até que o novo sistema se estabeleça;
- os conhecimentos técnicos do produtor podem não ser adequados às novas práticas;
- falta de infraestrutura física e social na região pode também criar barreiras à adoção.

Trazendo novamente a lume o contexto do tripé da sustentabilidade, agora em relação do agronegócio, as referências que introduzem o conceito de sustentabilidade têm explicitamente duas preocupações: a social e a econômica. A sustentabilidade ambiental, na maioria das vezes é encarada meramente como a sustentabilidade produtiva do sistema. Ou seja, a manutenção da capacidade do solo e demais recursos naturais, a fim de manter a produção e garantir sua sustentabilidade econômica.

A dimensão ambiental da sustentabilidade diz respeito à conformidade do agroecossistema com os sistemas naturais de seu entorno na região em que está inserido. O agroecossistema não deve apenas manter-se produtivo em razão da manutenção da qualidade do solo e da água, mas deve permitir a conservação das demais espécies do bioma no qual está inserido.

Para Corrêa (2007), trata-se da forma de conservação em seu sentido mais amplo, ou seja, permitir que a vida lá existente se mantenha e se perpetue. Isso

inclui a manutenção da qualidade do solo, da biodiversidade e dos recursos hídricos em todas as escalas, desde a local, passando pela regional até a planetária.

No que tange à dimensão social, esta se insere na busca constante por uma maior qualidade de vida e inclusão social mediante a produção e consumo de alimentos mais saudáveis e melhoria das condições de trabalho, saúde e educação. Refere-se igualmente à equidade e auto dependência, esta associada à capacidade de definir internamente os próprios objetivos, prioridades, identidades e valores (CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

Neste sistema, o contexto econômico significa, nas palavras de Caporal e Costabeber (2004) o respeito à garantia de estabilidade na produção de alimentos agregada a uma redução nos gastos com insumos externos e energia não renovável, reduzindo as externalidades negativas sobre o agroecossistema.

Para tanto, o sistema de produção precisa ser economicamente viável para ser considerado sustentável. No entanto, é difícil determinar o que seja economicamente viável, e que esta não deve necessariamente considerar apenas a lucratividade, mas também a liquidez e certeza de retorno financeiro, quando se almeja o desenvolvimento sustentável.

Adicionalmente, Verona (2008) afirma que a atual diversificação da agricultura familiar exige novos instrumentos de intervenção estatal que estimulem uma agricultura de qualidade, com capacidade de preservar o meio ambiente e realçar a cultura das localidades em que se enraíza. Assim, devem ser criados instrumentos de avaliação de sustentabilidade, objetivando alternativas para o desenvolvimento sustentável, que por meio de indicadores busquem gerar informações que subsidiem decisões e ações de melhorias.

### **2.3.2 Sustentabilidade na bovinocultura de leite**

Somente na última década as preocupações com os impactos ambientais oriundos de atividades agrícolas assumiram maiores dimensões. Esses impactos podem ser expressos pela contaminação e assoreamento dos mananciais, redução da biodiversidade, entre outros danos ambientais. Os reflexos desta degradação

ambiental podem ser demonstrados por meio de variações na produção e produtividade agrícolas e no bem-estar socioeconômico de uma comunidade (MARQUES; SKORUPA; FERRAZ, 2003).

A conservação do meio ambiente deve estar inserida em políticas de desenvolvimento. Para falar em sustentabilidade na agricultura e pecuária, principalmente a familiar, é necessário falar do impacto da bovinocultura leiteira e da produção de leite. O gado contribui para a degradação do ambiente e o manejo inadequado pode prejudicar o solo, contaminar a água e prejudicar a manutenção da biodiversidade.

A pecuária leiteira é considerada uma das atividades mais complexas dentro de um agroecossistema, pois envolve tanto atividades pecuárias quanto atividades agrícolas (YAMAGUCHI; MARTINS; OLIVEIRA, 2005). Como afirmam Noronha e Lima Junior (2005, p. 42) “são várias unidades de negócio relacionadas a um grande negócio”, uma vez que está incluída no processo de produção do leite também a criação de animais e seu manejo alimentar, sanitário e reprodutivo, além do cultivo agrícola para produzir volumosos e grãos para o rebanho.

Os impactos ambientais oriundos da pecuária leiteira estão relacionados direta e indiretamente com o gado leiteiro. Diretamente pelo pisoteio e pelos dejetos gerados, e indiretamente pelas áreas utilizadas no plantio do pasto e demais culturas para alimentação dos animais.

A bovinocultura é um dos segmentos que mais provoca impactos negativos ao meio ambiente, principalmente, devido às práticas nos sistemas produtivos. É muito comum o superpastoreio, períodos de pousio inadequados, desmatamento, queimadas em pastagens e supressão das espécies que compõem a mata nativa. Outros impactos são os dejetos dos animais, contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, além do uso de agrotóxicos e fertilizantes.

A pesquisa desenvolvida por Rempel et al. (2012), indica que enquanto os sistemas de produção avícola e suinícola possuem controle e fiscalização por meio de licenciamento ambiental, a produção leiteira ainda atua de forma espontânea, não havendo exigências tão evidentes quanto nos outros sistemas de produção.

A produção do alimento para o gado leiteiro, em sua maioria, depende do uso de agrotóxicos e fertilizantes, fazendo com que o Brasil consuma atualmente 5% do total de agrotóxicos usados no mundo (SCREMIN; KEMERICH, 2011). Os autores citados vão além, ao afirmarem que a erosão do solo, ocasionada pelo pisoteio de gado, influencia diretamente no assoreamento de cursos d'água, contribuindo para o aumento da intensidade das enchentes e provocando alterações ecológicas consideráveis.

A utilização descuidada da APP (área de preservação permanente) também pode ser igualmente citada como um dos impactos causados neste tipo de atividade, pois, a circulação do gado nestas áreas acarreta a compactação do solo e dificulta a regeneração de espécies vegetais. A degradação destas áreas pode inclusive causar a poluição e/ou o desaparecimento de nascentes e cursos d'água (BERNARDI et al., 2011).

Dessa forma, para Rempel et al. (2012), a ausência de práticas ambientais adequadas no manejo das propriedades rurais e da atividade leiteira, especialmente em relação aos dejetos bovinos, resulta em expressivos impactos ao meio ambiente, principalmente sobre a baixa qualidade da água de recursos hídricos superficiais.

Muitos desses impactos negativos provocados pela atividade leiteira devem-se pela mão de obra desqualificada das pessoas que lidam diretamente na atividade e o baixo nível de escolaridade e desconhecimento técnico desencadeiam uma série de fatores que se refletem não apenas nos impactos aos recursos naturais, mas também prejudicam o desenvolvimento econômico da produção.

Ipardes (2008) destaca a importância da filiação de produtores leiteiros por meio de cooperativas, sindicatos e demais associações de produtores rurais. Essas instituições têm como um dos objetivos principais o fortalecimento do setor, podendo ajudar o pecuarista a melhorar o desempenho da sua atividade, dando acesso à assistência técnica e fornecendo informações que os agricultores possam utilizar para aprimorar seus conhecimentos sobre a pecuária leiteira.

A sustentabilidade do negócio leite relaciona-se portanto com a busca pela melhor qualidade de vida das populações, sem extrapolar a capacidade de suporte dos ecossistemas, sejam sociais, econômicos ou ambientais. Todos exercem

influências mútuas e cada um tem suas peculiaridades, de acordo com o nível de evolução que se encontram, adequados às características do ambiente. Torna-se, portanto, imprescindível que os produtores da bovinocultura leiteira ajam de maneira sustentável.

Diante do exposto, segundo Costa e Bueno (2011), na bovinocultura de leite, para garantir a sustentabilidade esta precisa estar amparada por melhorias em toda a cadeia, e que cada agroecossistema busque soluções específicas referentes às suas características. São necessárias maior eficiência, aumento de produtividade, além de práticas de manejo equilibradas com os recursos que se encontram disponíveis.

Tendo em vista que ações legais vêm sendo desenvolvidas, conforme Rempel et al. (2012), com a finalidade de obrigar os proprietários a ajustarem as suas propriedades às exigências ambientais, torna-se de grande importância a intervenção nessas áreas para minimizar o impacto dos procedimentos de produção e neste contexto acredita que somente conseguirão adequar-se às exigências atuais as propriedades que tiverem capacidade de alterar a sua forma de relacionar-se com os elementos do meio ambiente, em parte ou completamente.

Cada vez mais estão sendo exigidas habilidades empreendedoras na gestão da exploração agrícola, devido à crescente integração do mercado. O próprio princípio da sustentabilidade necessita de um planejamento de longo prazo. A gestão da propriedade para ser sustentável necessita que sejam adotadas práticas agrícolas sustentáveis, ou seja, é necessário conscientizar as pessoas sobre a importância das relações com as pessoas, com o negócio e com a natureza.

Desta forma, inclusive os sistemas de produção de leite precisam ser capazes de combinar rentabilidade com a responsabilidade de proteger a saúde humana, a sanidade e o bem-estar animal e o meio ambiente, assegurando que o leite e os seus derivados sejam seguros e adequados para o uso a que se destinam, além do negócio rural manter-se viável sob os aspectos econômico, social e ambiental.

## **2.4 Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas**

Frequentemente são adotados indicadores sociais e econômicos para a tomada de decisões políticas. Porém, para monitorar e mensurar as mudanças e seus impactos no ambiente são necessários indicadores comparativos. Um indicador econômico não leva em conta efeitos sociais ou ambientais, assim como indicadores ambientais não refletem impactos sociais ou econômicos ou os indicadores sociais não consideram efeitos ambientais ou econômicos.

### **2.4.1 Indicadores de sustentabilidade**

O termo agroecossistema é cada vez mais utilizado para representar os espaços de produção agropecuária que conservam relações com os seus ecossistemas de origem. Para Verona (2008), a concepção desses espaços está intimamente ligada à agricultura familiar e a proposta de sustentabilidade, e quanto maior as suas semelhanças com os ecossistemas de origem, mais expressiva será a sua sustentabilidade.

Inegável é a mudança na compreensão sobre o papel do espaço rural na conservação e proteção dos recursos naturais. Conciliar eficácia econômica, proteção do patrimônio natural e responsabilidade social, provendo, ao mesmo tempo, serviços ambientais para a sociedade, tornou-se uma questão estratégica para continuidade dos negócios rurais.

Num cenário no qual a consciência da conservação ambiental assume importância crescente diante dos impactos causados pela ação humana, torna-se necessário o reconhecimento, a seleção e a adoção de boas práticas de gestão ambiental, devido à escala das atividades agropecuárias e ao conjunto de recursos naturais por elas exploradas.

Urge a necessidade da promoção de processos educativos e gerenciais, por meio do uso de ferramentas para aferição do desempenho econômico, social e ambiental em estabelecimentos rurais, com o objetivo de auxiliar a tomada de decisões. Desta forma, o responsável pelas atividades produtivas consegue realizar um planejamento com visão integrada e interação equilibrada entre os sistemas de



produção e a conservação dos recursos naturais existentes, em conformidade com a legislação ambiental vigente.

Conforme Bellen (2010), um ponto particularmente importante é a dependência acentuada que todos os sistemas têm de dados que sejam confiáveis e que tenham boa qualidade. Sistemas para avaliação da sustentabilidade são normalmente restritos pela falta de dados, poucos cursos para monitoramento e inabilidade para analisar ou interpretar dados.

Por essa razão, várias iniciativas têm sido desenvolvidas com o intuito de avaliar a sustentabilidade de agroecossistemas. Muitas dessas iniciativas têm como essência metodológica a construção de indicadores de sustentabilidade, que são instrumentos que procuram medir os níveis de potencialidades e limitações em que se encontram os ecossistemas agrícolas por ocasião de sua avaliação.

Frente a necessidade de avaliação de sustentabilidade, Gliessman (2001) evidencia a importância de utilizar ferramentas para análise do agroecossistema, evidenciando seu desempenho e eficiência e os problemas enfrentados. Desse modo, a partir da seleção de um conjunto de indicadores de sustentabilidade, poderão ser apresentadas informações para a tomada de decisões e para monitorar ações desenvolvidas em unidades de produção rurais.

Para avaliar a sustentabilidade de um sistema de produção é preciso ferramentas capazes de mensurar este conceito. Esta avaliação pode ser realizada por meio de indicadores, que são entendidos como parâmetros, para fornecer informações sobre um fenômeno, uma situação expressiva positiva ou negativamente, sendo seu objetivo quantificar informações de modo que sua significância fique aparente (BELLEN, 2010).

Rodrigues, Campanhola e Kitamura (2003) compartilham da mesma opinião, ao afirmarem que para fazer a avaliação de desempenho de atividades rurais, do ponto de vista gerencial, deve-se fazê-lo por meio de medidas e análises de indicadores com foco na sustentabilidade das atividades produtivas, relacionando suas vertentes econômicas, sociais e ambientais. De maneira ideal, estes indicadores são organizados em sistemas de avaliação, que podem endereçar níveis de complexidade crescentes e exigências de metas de gestão ambiental.

Por meio da utilização de indicadores ambientais é possível a análise das condições e mudanças da qualidade ambiental, além de favorecer o entendimento das dimensões da sustentabilidade, bem como de tendências, como uma ferramenta de suporte no processo de tomada de decisões e formulação de práticas sustentáveis (GOMES; MALHEIROS, 2012). Para os autores, os indicadores têm como função diagnosticar a saúde do ecossistema e oferecer suporte a monitoria das condições e mudanças ambientais no decurso do tempo.

Desta forma, diversos métodos de avaliação da sustentabilidade foram criados com intento de gerar informações que subsidiem a tomada de decisão dos diversos atores envolvidos. Neste sentido, a avaliação deve anteceder as decisões e considerar as potencialidades do ambiente, as tecnologias apropriadas, a forma de organização produtiva, o manejo integrado e sustentável dos recursos, uma distribuição social mais equitativa dos benefícios do desenvolvimento e a redução dos custos ecológicos (LEFF, 2010).

Indicadores de sustentabilidade permitem conhecer a perspectiva de sustentabilidade da produção agrícola por meio de sua análise, representando significativamente a sua realidade, por meio de um conjunto de elementos relacionados à realidade econômica e social dos negócios agrícolas e ao meio ambiente, tornando-se ferramentas mensuráveis para auxílio no planejamento, avaliação e gestão de políticas de sustentabilidade.

A definição de indicador é fundamental para a formulação de um conceito para indicador de sustentabilidade. Existem dezenas de definições para o termo indicador, enfocando os objetivos e as características dos mesmos, deixando claro que a sua função está relacionada a medir processos, para comunicar informações a um determinado público. Indicador é pois um instrumento que permite a avaliação de um sistema e que determina o nível ou condição em que este deve ser mantido para que seja sustentável (DEPONTI; ECKERT; AZAMBUJA, 2002).

Segundo Marques, Skorupa e Ferraz (2003), a fim de se tornar possível realizar o planejamento com sucesso, acrescenta-se ainda que o processo de avaliação ambiental requer a proposição de variáveis facilmente detectáveis e mensuráveis, as quais possibilitam correlacionar indicadores de alterações

ambientais aos impactos iminentes ou futuros.

Diversos autores citam o uso de indicadores de sustentabilidade como um exemplo de estratégia para avaliação de agroecossistemas. Para VERONA (2008, p. 42), “um estudo com indicadores não apenas proporciona a construção de propostas de agroecossistemas mais adequados [...], mas também informações para a construção de estratégias políticas e de planejamento para um desenvolvimento sustentável”. Diante do exposto, os indicadores podem informar uma determinada situação, e também passar percepções de tendências ou fenômenos não detectados imediatamente.

Indicadores de sustentabilidade devem ser vistos como um instrumento que permite mensurar as modificações nas características de um sistema, ter validade, objetividade e consistência; ter coerência e ser sensível a mudanças; ser centrado em aspectos claros e práticos e de fácil compreensão e que contribua na participação da população local no processo de mensuração (DEPONTI; ECKERT; AZAMBUJA, 2002).

Os autores continuam, dizendo que, um sistema de indicadores deve permitir enfoque integrador, ou seja, fornecer informações resumidas sobre vários aspectos do sistema; ser de fácil mensuração, ser de baixo custo e baseado em informações disponíveis; permitir relação com outros indicadores, facilitando a interação entre eles; e permitir extensa participação dos atores envolvidos na sua definição (DEPONTI; ECKERT; AZAMBUJA, 2002).

Para Bellen (2010), os indicadores de sustentabilidade estão constituídos num importante instrumento, ferramenta ou sistema de informações que objetiva: - representar a realidade de um sistema (país, região, território, município, empreendimento ou organização); - avaliar e monitorar o padrão de desenvolvimento alcançado; - orientar os tomadores de decisão na implementação de políticas e ações corretivas; - auxiliar no gerenciamento dos riscos, evidenciando tendências, oportunidades e ameaças à sustentabilidade.

Um estudo com indicadores, para Verona (2008), não proporciona apenas a construção de propostas de espaços rurais mais adequados, como também fornece informações para estratégias de planejamento em busca do desenvolvimento

sustentável, apontando direções e as mudanças prioritárias para atingir a sustentabilidade.

Os indicadores permitem a avaliação de uma realidade que mensura numericamente os principais pontos de fraqueza e força do meio avaliado. Da mesma forma, para Altieri e Nicholls (2002), os indicadores de sustentabilidade devem ser utilizados pelos produtores para definir pontos fracos e fortes do sistema produtivo. A partir desses pontos eles poderão manejar o agroecossistema até que este atinja o grau de sustentabilidade desejado.

Diante do exposto, por meio da criação, diagnóstico e acompanhamento de resultados de indicadores de sustentabilidade, é possível avaliar e acompanhar mudanças que ocorreram no processo produtivo e identificar o quanto estas mudanças estão sendo eficazes na busca da sustentabilidade socioeconômica e ambiental.

Dessa maneira os indicadores mais desejados são aqueles que resumem ou simplificam informações relevantes, fazendo com que certos fenômenos tornem-se mais aparentes, aspecto que é particularmente importante na gestão ambiental. Nessa área é necessário que se quantifique, se meça e se comuniquem ações relevantes.

Por outro lado, é necessário estabelecer a escala espacial em que se dará a avaliação, pois “os indicadores descrevem um processo específico e são particulares a esses processos, e por isso não há um conjunto de indicadores globais adaptáveis a qualquer realidade” (DEPONTI; ECKERT; AZAMBUJA, 2002, p.51).

Os indicadores de sustentabilidade não são instrumentos perfeitos e universalmente aplicáveis, tornando-se cada vez mais necessário conhecer as particularidades dos diferentes sistemas, suas características e aplicações. Uma das principais tarefas, em qualquer projeto de avaliação, é a definição de uma ferramenta com o objetivo de determinar e clarificar o que vai ser medido e o que se espera dessa medida (BELLEN, 2010).

Marques, Skorupa e Ferraz (2003, p.31) ressaltam o entendimento de que

“não existem indicadores universais, mas sim que cada sistema, dependendo de suas categorias e elementos específicos, assim como descritores relacionados, terá seu próprio conjunto de indicadores”.

Os autores acrescentam que para cada agroecossistema devem ser definidos um conjunto de indicadores, em função das condições socioeconômicas e agroambientais presentes em cada região (MARQUES; SKORUPA; FERRAZ, 2003). As dificuldades de estabelecer indicadores de sustentabilidade, para Albé (2002), advêm da falta de consenso no conceito de desenvolvimento sustentável e nos objetivos a serem atingidos para alcançar a sustentabilidade, pois existem respostas diferentes para realidades diferentes.

Segundo Leff (2010) a avaliação da sustentabilidade deve contemplar indicadores que avaliem além da rentabilidade econômica e a preservação do ambiente, também aspectos sociais e culturais. Considera-se que a degradação ambiental e a pobreza estão diretamente relacionadas em um círculo perverso, assim indicadores da fertilidade do solo, eficiência energética e de potencial ecológico devem ser analisados em relação às necessidades e à qualidade de vida da população.

Ainda em relação aos processos de avaliação, Leff (2010) salienta que informações como a diversidade cultural, os serviços ambientais e processos ecológicos de longo prazo, a solidariedade entre gerações e as preferências de futuros consumidores, não podem ser resumidas em um único padrão de medição como o econômico, mas requerem diferentes critérios qualitativos de avaliação.

Gomes e Malheiros (2012) destacam a importância da seleção de indicadores os quais atendam as especificidades locais e que possibilitem a mensuração do desempenho de cada unidade de estudo. Com isso, é necessário identificar indicadores que possibilitem a comparação das unidades, fazendo surgir uma nova unidade de análise, sendo esta regional ou global.

Deve-se ter cautela na medição e monitoramento dos indicadores, pois um mesmo indicador apresenta diversas formas de monitoramento; no entanto, verifica-se a necessidade de incorporar aos estudos um enfoque interdisciplinar, no qual seja possível uma disposição “de pesquisadores e técnicos para o diálogo, rompendo a

barreira disciplinar, respeitando as diferenças de lógicas e visões, desenvolvendo também o hábito do trabalho em conjunto” (MARZALL; ALMEIDA, 2000, p. 51).

Para Silva, Araújo e Sousa (2008) é necessário estabelecer indicadores específicos para cada localidade, devido as grandes diferenças nos ecossistemas e nos níveis de degradação. Necessita-se, portanto, conhecer os fatores que regulam os componentes bióticos e abióticos que compõem o sistema, para estabelecer então critérios globais e práticos da sustentabilidade, o qual deve considerar aspectos econômicos, sociais e agroambientais, juntamente com os aspectos físicos e biológicos.

Costa (2010) afirma que indicadores são parâmetros que refletem as condições do sistema em análise e que podem ser considerados isoladamente ou combinados entre si. Quando considerados isoladamente, têm objetivo de caracterizar a sustentabilidade e quando analisados em conjunto servem para avaliá-la. No geral, os trabalhos na área selecionam indicadores nas dimensões ambientais, econômicas e, em menor escala, sociais. Além disso, deve-se adequar a seleção dos indicadores a cada realidade, para que sejam utilizados no contexto local (COSTA, 2010).

Deponti, Eckert e Azambuja (2002) relatam que os indicadores permitem a avaliação de uma realidade que mensura numericamente os principais pontos fracos e fortes dos sistemas e para tanto devem ser significativos para a avaliação dos sistemas, ter validade, objetividade e consistência, serem sensíveis a mudanças no tempo e no espaço, terem a participação dos produtores que irão utilizá-los, fornecendo informações condensadas sobre diversos aspectos do sistema, permitindo a relação entre outros indicadores. Além disso, devem ser de fácil observação e mensuração, sem a necessidade de aparelhos específicos e de difícil acesso aos produtores rurais.

Ferreira et al. (2012) sustentam que os indicadores de sustentabilidade devem ser concebidos com vistas à otimização da relação entre sensibilidade e custo/facilidade de aplicação. Para isso, indicam utilizar indicadores já conhecidos e validados pela literatura, que sejam de baixo custo e fáceis de serem aplicados por técnicos ou produtores sem treinamento especializado.

Os indicadores de sustentabilidade são dinâmicos e variam de acordo com a natureza do objeto de estudo. Embora haja sugestões de indicadores que contemplem as diferentes dimensões da sustentabilidade, não se pode adotá-los sem que sejam contextualizados na análise a ser realizada. Desta forma, não existem indicadores de sustentabilidade definitivos, o que justifica, de certo modo, os diversos sistemas de indicadores existentes.

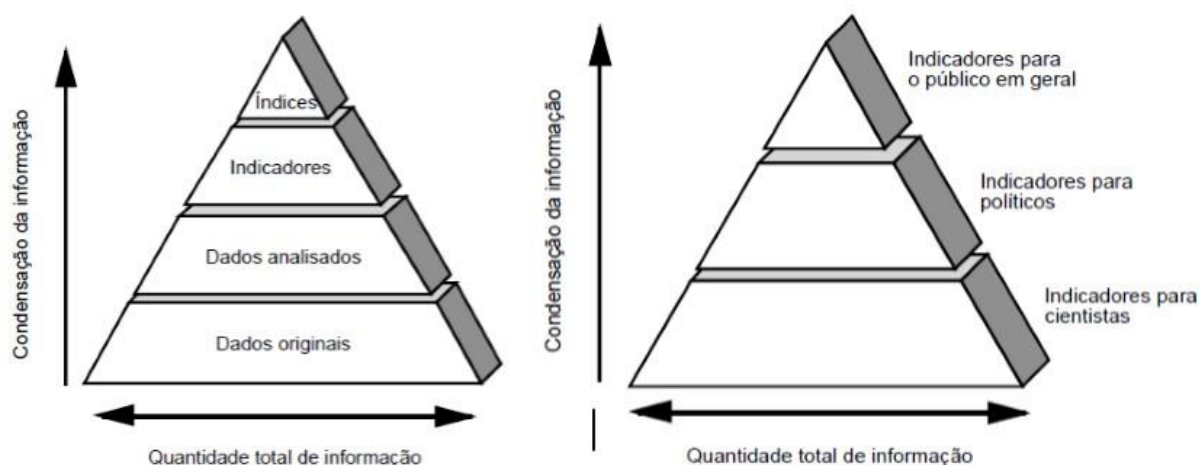
Para conhecer o grau de sustentabilidade de sistemas agrícolas então se deve delimitar parâmetros ou indicadores sobre sua realidade. Segundo Verona (2008) e Altieri e Nicholls (2002) os indicadores de sustentabilidade ambiental são parâmetros utilizados para determinar as condições do ambiente/local, a fim de encontrar medidas que possibilitem definir resultados, além de gerar dados e apontar a direção favorecendo o desenvolvimento sustentável.

Outro ponto a ser destacado, é a diferença de entendimento entre o termo indicador e índice. Um índice é considerado uma manipulação matemática de determinadas mensurações, com o objetivo de simplificá-las. Muitas vezes pode relacionar diferentes situações, levando em consideração apenas o aspecto do valor daquela variável. Um índice pode ser formado por diversos tipos de indicadores de diferentes temáticas (VERONA, 2008).

É importante mencionar que o índice de sustentabilidade tem como principal função permitir o conhecimento do grau de sustentabilidade no qual se encontra o que se avalia e perceber se poderão ser tomadas ações que promovam a melhoria deste.

Ainda de acordo com Gomes, Marcelino e Espada (2000) os indicadores e os índices podem ser vistos como o topo de uma pirâmide, onde a base é representada pela informação original não tratada. Em relação ao público alvo, a agregação e quantidade de informação segue uma ordenação que poderá ser representada pelo mesmo tipo de pirâmide.

**Figura 5** - Pirâmide de informação e Pirâmide de informação associada ao tipo de utilizador.



**Fonte:** Gomes, Marcelino e Espada (2000).

Os indicadores e índices servem a um conjunto ampliado de aplicações conforme os objetivos em causa. Dessas, segundo Gomes, Marcelino e Espada (2000) podem destacar-se as seguintes:

- atribuição de recursos - suporte de decisões, auxiliando decisores ou gestores na alocação de recursos naturais, na atribuição de fundos e determinação de prioridades;
- classificação de locais - comparação de condições entre diferentes locais ou áreas geográficas;
- cumprimento de normas legais - aplicação a áreas específicas para obter informações sobre o nível de cumprimento de normas ou critérios legais;
- análise de tendências - aplicação para detectar tendências no tempo e espaço;
- informação ao público - informação processos de desenvolvimento sustentável;
- investigação científica - aplicações em desenvolvimentos científicos servindo de alerta para a necessidade de investigações mais aprofundadas.

A escolha dos parâmetros e as medidas para análise e interpretação dos dados devem ser claras e transparentes, sem deixar dúvidas sobre os princípios



utilizados no processo de avaliação (MARZALL; ALMEIDA, 2000). A construção de uma metodologia precisa, de fácil aplicação e de baixo custo, que integre fatores socioeconômicos e ambientais, é um dos desafios para avaliação da sustentabilidade.

Outro aspecto importante ainda é que não existe a possibilidade de se determinar a sustentabilidade de um sistema considerando apenas um indicador, ou indicadores que se refiram a apenas um aspecto do sistema. Observa-se que a sustentabilidade é determinada por um conjunto de fatores ou dimensões e todos devem ser contemplados. Assim, ao se avaliar a sustentabilidade de um sistema deve-se sempre utilizar um conjunto de indicadores (MARZALL; ALMEIDA, 2000).

Por outro lado, há de se observar que a mensuração ou a apuração quantitativa de um dado pode não identificar se isso significa crescimento, estagnação ou decréscimo. O dado passa a ter significado somente se referido a parâmetros, os quais necessariamente não são universais, estáticos e imutáveis. Pelo contrário, em geral, estes refletem os interesses concretos que se colocam para o avaliador naquele momento histórico específico.

Os parâmetros são limites idealizados por seus propositores, e, conforme Deponti, Eckert e Azambuja (2002), representam o nível ou a condição em que o sistema deve ser mantido para ser considerado sustentável. Permitem a identificação de padrões sustentáveis de desenvolvimento que considerem aspectos técnicos, ambientais, econômicos e sociais.

A partir da utilização de indicadores é gerado o índice de sustentabilidade, o qual sintetiza uma série de informações quantitativas. Cada índice, ao final, gerará um resultado numérico, e que, quando comparado a uma escala padrão, avaliará a sustentabilidade (KRONEMBERGER et al., 2008).

Neste sentido, os aspectos teóricos listados asseguram que o desenvolvimento de um sistema indicadores de sustentabilidade poderá permitir que se avance efetivamente em direção a mudanças na tentativa de achar soluções aos inúmeros problemas ambientais e sociais levantados. Considera-se, todavia, que isso será possível apenas quando a preocupação com o planeta for efetiva, e não se limite apenas a uma mudança de linguagem, ou seja, deverá haver uma

transformação comportamental da sociedade.

Para alcançar o desenvolvimento sustentável é preciso um conjunto de ações privadas e públicas, onde indicadores de sustentabilidade podem auxiliar os tomadores de decisões a avaliar resultados práticos destas ações com vistas a sustentabilidade. Com base nos resultados apontados pelos indicadores estes atores podem planejar estratégias que favoreçam melhorias nas condições de vida do cidadão e a sustentabilidade de todo o sistema.

Assim, um sistema de indicadores deve ser uma ferramenta de gestão para o produtor, objetivando realizar um diagnóstico socioeconômico e ambiental do estabelecimento, apontando riscos e oportunidades. Além disso, deve gerar uma série de informações úteis para auxiliar o gestor público na identificação de vulnerabilidades socioeconômicas, entraves e potencialidades das atividades agropecuárias e fragilidades ambientais.

Os indicadores não são e nem devem ser vistos como soluções para todas as dificuldades que envolvem a sustentabilidade, seja na sua avaliação ou na sua operacionalização. Fernandes (2004) afirma que os indicadores cumprem com sua função, ou seja, simplesmente indicam os caminhos para o diagnóstico, avaliação e discussão da sustentabilidade do sistema, cabendo a quem os utiliza realizar as demais etapas.

Finalmente, deve-se levar um olhar mais atento em direção a realidade rural, em relação aos indicativos de sustentabilidade dos sistemas e num entendimento mais amplo deste desenvolvimento. Nesta perspectiva, devem-se considerar outros aspectos além do resultado puramente econômico. O desafio colocado é o de internalizar a diversidade da realidade em todas as suas dimensões, e procurar propostas e soluções que contribuam para a valorização da vida.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Nesta seção apresenta-se a metodologia adotada para a construção deste estudo, relatando os procedimentos que foram empregados para atender à problemática principal e seus objetivos. Desta fase são destacados os elementos metodológicos e o modo como os dados foram tratados, contemplando as dimensões que a compuseram.

O marco conceitual que norteou este trabalho se concentra nos ditames da sustentabilidade, isto é, o desenvolvimento deve criar um equilíbrio entre a viabilidade econômica, a qualidade de vida, o bem-estar, a igualdade social das pessoas, e ainda a conservação da produtividade dos recursos naturais.

O primeiro passo metodológico, foi, de acordo com o referencial teórico adotado neste estudo, definir o conceito de sustentabilidade colocado dentro da pecuária leiteira, junto às propriedades rurais, e avaliá-lo a partir das dimensões que a constituem, ou seja, a econômica, a social e a ambiental. Estas foram as dimensões enfatizadas neste trabalho, onde se procurou operacionalizar os conceitos com base nas bibliografias, porém direcionados para o contexto local.

Várias iniciativas têm sido desenvolvidas com o intuito de avaliar a sustentabilidade de unidades de produção agrícola. Muitas destas iniciativas têm como essência metodológica a construção de indicadores de sustentabilidade, que são instrumentos que procuram medir os níveis de potencialidades e limitações em que se encontram os ecossistemas agrícolas por ocasião de sua avaliação.

O segundo passo na avaliação da sustentabilidade foi a definição dos

indicadores em cada dimensão que ponderaram a sua composição. Partindo-se das três dimensões propostas foi realizado um esforço de localização dentro de cada uma delas dos pontos críticos do sistema que poderiam interferir de forma decisiva para o seu desenvolvimento, realçando assim as suas vulnerabilidades.

Os indicadores desempenham função fundamental na geração de dados para avaliação da sustentabilidade, indicando a direção, a prioridade das mudanças e orientando a caminhos e propostas que possam contribuir com o desenvolvimento sustentável do sistema produtivo.

É importante considerar o uso de indicadores, que sejam de fácil observação, sem a necessidade de aparelhos específicos e de difícil acesso aos produtores que farão as avaliações. Devem ainda fornecer informações condensadas sobre vários aspectos do sistema e permitir a relação com outros indicadores.

A partir destas considerações, objetivou-se desenvolver um instrumento para análise, denominado **Sistema de Indicadores para Avaliação da Sustentabilidade de Propriedades Produtoras de Leite**, cuja maior ambição será o de estimular a interpretação, a compreensão e a reflexão da realidade do produtor de leite, sob um olhar sustentável e, sobretudo, motivar os agentes para intervenções e transformações, ou seja, um instrumento para facilitar o diálogo em busca de acertos e correções no processo, visando adequar a sustentabilidade do sistema de produção.

O presente estudo buscou abordar a gestão das propriedades centrando atenção nos três pilares da sustentabilidade e dá continuidade à pesquisa desenvolvida por Rempel et al. (2012), que definiram uma proposta metodológica para a avaliação da sustentabilidade no aspecto ambiental de propriedades produtoras de leite no Vale do Taquari, Rio Grande do Sul.

Os procedimentos técnicos utilizados para a construção do sistema de indicadores para avaliação da sustentabilidade de propriedades produtoras de leite tomaram como base as metodologias propostas por WHOQOL (1998), Rodrigues, Campanhola e Kitamura (2003), Verona (2008), Ferreira et al. (2012) e Rempel et al. (2012).

Os indicadores foram identificados e caracterizados a partir da adaptação da metodologia dos autores e foram pautados pelos pressupostos de serem indicadores fáceis de interpretar e que fornecessem a informação necessária para permitir gerar um diagnóstico da perspectiva de sustentabilidade em propriedades produtoras de leite, possibilitando uma visão clara dos pontos frágeis ou entraves à sustentabilidade.

A metodologia de trabalho está dividida em cinco etapas interdependentes e que sucedem de forma cronológica conforme descrito no fluxograma abaixo, que apresenta, de forma resumida, as etapas do trabalho.

**Figura 6** - Fluxograma do desenvolvimento da pesquisa.



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

### 3.1 Caracterização do sistema de avaliação

A ferramenta **Sistema de Indicadores para Avaliação da Sustentabilidade de Propriedades Produtoras de Leite** caracteriza-se por ser um sistema integrado para a aferição do desempenho socioeconômico e ambiental das propriedades rurais produtoras de leite, desenvolvida em planilha Excel, que permite ao produtor/administrador rural realizar um diagnóstico da situação atual do seu empreendimento, por meio de indicadores de sustentabilidade, e a partir daí definir metas e ações de melhoria do desempenho.

Por meio deste instrumento de análise tem-se a ambição de estimular a interpretação, a compreensão e a reflexão da realidade do produtor/administrador, sob um olhar sustentável e, sobretudo, motivar os agentes para uma intervenção e

transformação, ou seja, um instrumento para facilitar o diálogo em busca de acertos e correções no processo, visando adequar a sustentabilidade do sistema de produção.

Com um grupo de indicadores de fácil compreensão e mensuração a avaliação da sustentabilidade permitirá que os produtores visualizem melhor a contribuição das práticas de base ambiental sobre o seu sistema de produção e façam os seus próprios julgamentos sobre os sistemas de manejo e organização social, buscando melhorar suas práticas e seus comportamentos em busca de uma produção mais sustentável.

A intenção foi construir uma ferramenta de avaliação fácil de manusear, mas que capte (tanto quanto possível) esta realidade complexa. Objetiva-se que o indicador funcione como uma ferramenta primária e genérica. Ou seja, que meça os componentes mais básicos (essenciais) da sustentabilidade na agricultura - ferramenta primária, e que a sua utilização seja possível em vários contextos da produção primária - ferramenta genérica.

Com o desenvolvimento desta ferramenta de avaliação da sustentabilidade pretendeu-se gerar um instrumento e conhecimento para monitorar, avaliar e qualificar os sistemas produtivos, objetivando a sustentabilidade de propriedades rurais que trabalham com a produção leiteira, auxiliar o produtor na gestão da propriedade rural, melhorando a qualidade do sistema de produção e do meio ambiente e na minimização de fragilidades ambientais dentro dos limites do estabelecimento que possam comprometer a sustentabilidade das atividades.

A utilização de planilhas em Excel permitiu que a ferramenta seja de simples operacionalização, sendo o Excel uma plataforma computacional amplamente disponível, passível de simples distribuição e uso a baixo custo, e com a aplicação de indicadores já conhecidos e validados pela literatura, torna-a de fácil aplicação pelos produtores, administradores ou técnicos, sem treinamento especializado.

A adoção do Excel foi ainda motivada por este tratar-se de um *software* (programa de computador) extremamente estável, que uma vez que esteja instalado e configurado no computador do usuário, exige pouquíssima ou nenhuma necessidade de manutenção ou suporte. A escolha por uma linguagem de

programação para o desenvolvimento da proposta, geraria grandes ônus quanto à necessidade de instalação, configuração, e posterior manutenção e suporte ao sistema.

No sistema desenvolvido as informações são preenchidas diretamente nas planilhas eletrônicas, possibilitando a participação do produtor, administrador ou do técnico durante as avaliações. A partir daí o programa calcula e gera os indicadores nas três dimensões e a apresentação gráfica dos resultados de performance da atividade mostra o resultado do diagnóstico para o produtor/administrador, demonstrando a situação e impactos da atividade nas condições do estabelecimento rural, provendo uma medida final integrada.

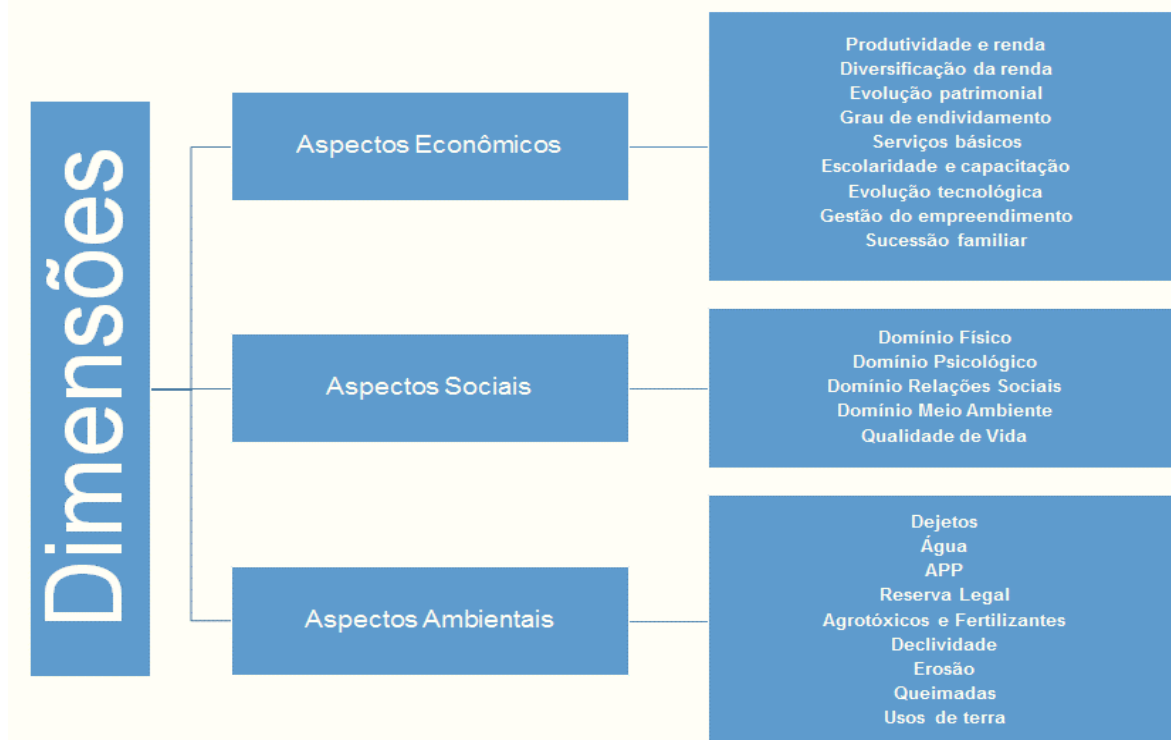
Os gráficos agregados dos resultados para as diferentes dimensões proporcionam aos tomadores de decisão uma visão das contribuições, positivas ou negativas, da atividade para o desenvolvimento local sustentável, facilitando a definição de medidas de controle ou promoção da atividade no âmbito da comunidade rural. Desta forma, o sistema permite detectar as potencialidades e fragilidades apresentadas pela propriedade, podendo ser uma importante ferramenta de gestão da propriedade rural.

A grande vantagem do método em relação aos métodos disponíveis é agregar componentes de diferentes naturezas e possibilitar a composição de índices parciais de impacto para cada dimensão – econômica, social e ambiental – e ao mesmo tempo de um índice final agregado, sintetizando a série de informações quantitativas.

A ferramenta consta de um questionário com um conjunto de 23 indicadores de sustentabilidade (distribuídos em cinco planilhas), abrangendo o balanço econômico, social e ambiental do estabelecimento, sendo todos os dados obtidos registrados e processados em uma planilha eletrônica padronizada.

Os parâmetros relacionados com o balanço econômico são Produtividade e renda; Diversificação da renda; Evolução patrimonial; Grau de endividamento; Serviços básicos; Escolaridade e capacitação; Evolução tecnológica; Gestão do empreendimento e Sucessão familiar.

**Figura 7** - Dimensões da sustentabilidade e seus respectivos indicadores avaliados.



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Já na dimensão social são abordados Domínio Físico; Domínio Psicológico; Domínio Relações Sociais; Domínio Meio Ambiente e Qualidade de Vida.

Para o contexto ambiental são relacionados os parâmetros Dejetos; Água; Área de Preservação Permanente (APP); Reserva Legal; Agrotóxicos e Fertilizantes; Declividade; Erosão; Queimadas e Usos de terra.

Os 23 indicadores de sustentabilidade são calculados segundo informações levantadas a partir de um questionário aplicado. Para a pontuação de cada parâmetro foi considerada a melhor situação (maior pontuação) reduzindo na direção da pior situação (pontuação menor). O somatório de todos os parâmetros resultará em uma pontuação de 100 pontos, que consiste na pontuação máxima possível de ser alcançado por certa propriedade, caso atenda satisfatoriamente a todos os aspectos analisados.

O conhecimento da pontuação dos indicadores ambientais de cada



propriedade proporciona sua utilização como um índice de sustentabilidade, permitindo comparações entre as propriedades produtoras de leite e atribuir assim um conceito qualitativo.

Para cada indicador é então gerado um índice que varia de 0 a 1, obtido a partir de funções que atribuem valor às variáveis, ao comparar o valor aferido no estabelecimento com o valor de referência, utilizando-se fatores de ponderação para cada parâmetro avaliado.

O sistema gera automaticamente um índice final a partir da média aritmética simples das notas atribuídas aos 23 indicadores. Os valores obtidos estão no intervalo de 0 a 1 e a nota 0,60 é considerada o valor de base para um bom desempenho ambiental, social e econômico. Ou seja, o valor 0,60 é considerado como a linha de base ou limiar de sustentabilidade, ou seja, abaixo deste valor é considerado situação indesejável ou inadequada.

**Figura 8** - Índice quantitativo final de sustentabilidade da propriedade.

Conceito	Índice de Sustentabilidade	Índice
<b>Excelente</b>	Pontuação igual ou maior que 80	<b>1,00</b>
<b>Bom</b>	Pontuação igual ou maior que 60	<b>0,80</b>
<b>Regular</b>	Pontuação igual ou maior que 40	<b>0,60</b>
<b>Ruim</b>	Pontuação igual ou maior que 20	<b>0,40</b>
<b>Inadequada</b>	Pontuação menor que 20	<b>0,20</b>

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Rempel et al. (2012).

Os valores expressos são organizados em cinco níveis de sustentabilidade: Inadequada (0 - 0,20), Ruim (0,20 - 0,40), Regular (0,40 - 0,60), Bom (0,60 - 0,80), Excelente (0,80 - 1,00).

A coloração correspondente ao grau de sustentabilidade encontrado facilita visualizar os resultados e tem objetivo apenas didático, tornando o relatório mais claro e de simples interpretação, facilitando a proposição de ações e estratégias de promoção da sustentabilidade pelos gestores diante das respostas obtidas.

Os índices de sustentabilidade foram construídos a partir dos dados

agregados das dimensões utilizadas nas planilhas, sendo formados pela composição das partes das dimensões e expressam a proximidade que o sistema está de uma situação ideal de sustentabilidade. Desta forma, quanto mais próximo do limiar, melhor o grau de sustentabilidade.

Conforme mencionado, o valor 0,60 é então definido como a situação que é minimamente esperada pelo estabelecimento rural. Verona (2008) porém observa que a condição ruim ou inadequada, não representa que o agroecossistema não esteja em condições de reverter o processo em que se encontra, mas indica que quanto mais próximo deste nível maior é a dificuldade de alcançar bons resultados quanto aos parâmetros avaliados.

Por outro lado, a condição desejável (bom ou excelente), não indica que a situação do agroecossistema não possa ser melhorada, mas representa que quanto mais próxima deste valor, melhores são as suas condições dentro do aspecto estudado (VERONA, 2008).

Com base nesses indicadores de sustentabilidade, identificando de forma participativa os fatores limitantes e potenciais existentes na área, analisa-se a propriedade agrícola como uma unidade de propriedade de produção multidimensional, na qual diferentes atividades (agrícolas e não agrícolas) são empreendidas, interna e externamente ao estabelecimento.

O método é de aplicação relativamente simples e permite a ativa participação dos produtores, administradores ou responsáveis, ou mesmo técnicos, e serve para a comunicação e armazenamento das informações sobre os impactos gerados na propriedade.

Após o preenchimento dos dados é gerado automaticamente uma planilha com diversos relatórios, mostrando a síntese de todas as informações levantadas durante a entrevista, mensurando os indicadores e índices, que darão subsídio à elaboração de um plano de ações para o gestor da propriedade rural.

A apresentação gráfica dos resultados de performance das atividades para cada indicador individual oferece um diagnóstico para o produtor/administrador, mostrando a situação de conformidade, ou inconformidade, com padrões em cada

aspecto do impacto da atividade nas condições do estabelecimento.

Este plano pode ser utilizado como um planejamento e recomendações técnicas para orientar o produtor nas mudanças necessárias para o melhor gerenciamento do seu estabelecimento, visando o uso responsável dos recursos naturais, a identificação de vulnerabilidades ambientais e a maximização das atividades produtivas.

Os gráficos agregados dos resultados das diferentes dimensões proporcionam ainda aos tomadores de decisão uma visão das contribuições da atividade para o desenvolvimento local sustentável, sejam elas positivas ou negativas, facilitando a definição de medidas de promoção ou controle da atividade no âmbito da comunidade.

A construção do sistema utilizou a metodologia proposta por Rempel et al. (2012) para os indicadores ambientais, os indicadores sociais foram baseados em WHOQOL (1998) e os econômicos na proposta de Ferreira et al. (2012) e adaptando alguns dos indicadores econômicos para a metodologia de Rempel et al. (2012).

A primeira etapa consistiu na seleção dos indicadores mais próximos da realidade que se pretendia avaliar. Além das metodologias propostas pelos autores acima mencionados, esta etapa foi realizada junto a dois produtores leiteiros e também surgem a partir das percepções, conhecimentos e experiências prévias por parte do pesquisador.

Esta fase incluiu diálogos com os produtores, acompanhamento de suas atividades na propriedade, entrevistas, construção do protótipo do sistema de indicadores, testes, entre outros, com o objetivo de poder definir os melhores indicadores e estruturá-los num sistema integrado de avaliação.

Além disso foram realizadas reuniões e aplicadas entrevistas com representantes da Secretaria Municipal da Agricultura da cidade de Teutônia, com um diretor de uma agroindústria leiteira também de Teutônia e com um gestor em empreendimentos rurais, sempre com o objetivo de poder detectar quais as principais variáveis que deveriam estar presentes no sistema de indicadores.

Assim, a tentativa de complementar a resposta à questão da pesquisa se deu

com um trabalho de campo, que permitiu avaliar os indicadores utilizados, verificar as lacunas, sistematizar aspectos teóricos para a proposição de novos escopos e propor um conjunto de indicadores e validá-los.

Uma vez sistematizados os resultados e concluída a seleção dos indicadores e a construção do sistema de diagnóstico, foi realizado um teste piloto nas duas propriedades que ajudaram na construção do protótipo inicial, com o objetivo de testar e aferir o sistema para aplicação neste trabalho.

Nestes testes foram detectadas algumas deficiências no sistema para a avaliação de algumas variáveis bem como identificadas necessidades de correção nas funções para o cálculo da utilidade de alguns indicadores, e após os devidos ajustes foram efetuados no *software*.

Assim, durante o período de validação inicial (pré-teste) da ferramenta foram incluídos, ajustados e corrigidos indicadores, com o objetivo de captar uma maior quantidade de situações decorrentes das atividades rurais com produção leiteira e que melhor pudessem caracterizar as propriedades e atividades nela realizadas.

Esta etapa ocorreu por meio de um processo sistemático de aplicação e verificação, além de correções que se mostraram necessárias durante o processo de validação inicial e, o fechamento ocorreu no momento em que o sistema de avaliação mostrou-se que poderia ser adotado na “vida real”.

Para validação final do método, o sistema foi aplicado em cinco propriedades rurais produtoras de leite no município de Teutônia, no Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, as quais estão vinculadas ao projeto de pesquisa denominado “Sustentabilidade ambiental de propriedades produtoras de leite do Vale do Taquari/RS”, do Centro Universitário UNIVATES, que forneceu dados para o desenvolvimento do presente trabalho.

Salienta-se, mais uma vez, que este trabalho foi realizado a partir das percepções, conhecimentos e experiências prévias por parte do pesquisador e com base nas informações levantadas junto ao grupo técnico consultado, bem como por meio dos diálogos com os produtores; e por fim validado com a aplicação do questionário em cinco propriedades produtoras de leite.

Acrescenta-se que o levantamento e identificação dos indicadores de sustentabilidade, bem como a identificação das questões referentes ao método e ao manuseio dos indicadores utilizados na avaliação dos agrossistemas para a construção do sistema foi satisfatória e será complementada ao longo do estudo de caso.

Da mesma forma vale destacar que a revisão da literatura permitiu selecionar um conjunto de indicadores de sustentabilidade, considerando os princípios, objetivos e metas do desenvolvimento sustentável aplicados aos agrossistemas, uma melhor definição sobre o conceito sustentabilidade em agrossistemas, assim como a validação dos indicadores propostos.

Far-se-á agora uma explanação da estrutura proposta e construída, trazendo os procedimentos que conduziram este processo, relacionando aspectos chaves do sistema de indicadores, explicando pontos importantes em relação a alguns indicadores e demonstrando algumas particularidades de sua operacionalização.

O sistema objetiva analisar as condições de manejo das atividades produtivas na escala do estabelecimento rural com produção leiteira e para contribuir com o desenvolvimento sustentável possui os seguintes princípios:

- a) permite a análise de atividades rurais com produção leiteira, em diversas regiões e situações ambientais na escala específica do estabelecimento rural;
- b) abrange indicadores relativos aos aspectos econômicos, sociais e ambientais, implicados no desenvolvimento local sustentável;
- c) facilita a detecção de pontos críticos para a correção de manejo;
- d) expressa resultados de forma simples e direta para os produtores e empresários rurais, tomadores de decisão e público em geral;
- e) é informatizado e fornecer uma medida final integrada do impacto ambiental (e da sustentabilidade) das atividades avaliadas no meio rural, contribuindo para a gestão ambiental;
- f) atende a comunidade científica e ao mesmo tempo permite o uso prático e facilitado pelos produtores/empresários rurais.

Vale ainda mencionar que o sistema apresenta diversas funcionalidades, tais como validação de dados, formatação condicional, o uso de filtros, classificação de

dados, tabelas dinâmicas, utilização de macros para automatização de procedimentos, entre outros; para diferentes mensurações e análises integradas quando de sua aplicação.

O sistema pode ser utilizado tanto por um produtor individual (usuário individual), que a medida que vai preenchendo o questionário já consegue acompanhar os resultados junto a planilha Relatório, bem como para aplicações em várias propriedades, regiões, cidades, etc. (opção administrador), que permite a sua aplicação por empresa ou organização (Sindicato, Prefeitura Municipal, Emater, etc.).

A importação de dados de planilhas aplicadas individualmente é extremamente facilitada, bem como a opção de disponibilizar uma versão que possa ser executada e utilizada a partir da Internet também acaba sendo bastante rápida (o que poderia facilitar a sua aplicação em pesquisas mais amplas), sendo portanto o sistema de utilização simples e flexível, permitindo ao interessado adaptá-lo a situações específicas de aplicação, escala, ambiente e variedade de tecnologias.

### **3.2 Indicadores selecionados para o estudo e a construção do sistema**

Com o enfoque da medição da sustentabilidade em propriedades produtoras de leite, buscou-se na pesquisa bibliográfica e de campo um conjunto de indicadores que pudesse avaliar os efeitos e resultados desses arranjos seguindo os preceitos de desenvolvimento sustentável, já arrolados ao longo do trabalho.

Os indicadores utilizados foram elencados após a caracterização da estrutura e funcionamento dos estabelecimentos produtivos e dos sistemas de produção, com o auxílio de entrevistas e aconselhamentos com produtores de leite e profissionais relacionados e atuantes nas áreas.

A partir de agora são apresentadas a estrutura que compõem o sistema proposto e categorizadas as três dimensões da sustentabilidade avaliadas no presente trabalho, dando uma visão de suas principais funcionalidades e características.

### 3.2.1 Indicadores da dimensão ambiental

Iniciamos a apresentação a partir da dimensão ambiental, por ser esta explorada pelo grupo de pesquisa do Centro Universitário UNIVATES que está fazendo a avaliação da sustentabilidade ambiental de propriedades rurais produtoras de leite do Vale do Taquari/RS e ter sido utilizada como referência base para a construção deste sistema, fornecendo os subsídios e dados necessários para o desenvolvimento do presente trabalho.

Com o uso de indicadores e baseado num projeto piloto realizado no período de 2010 a 2012 por Rempel et al. (2012), propriedades produtoras de leite dos 36 municípios que compõem a região do Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, estão sendo avaliadas quanto à sustentabilidade ambiental, no período de 2013 a 2015.

Os autores embasaram seus estudos na literatura científica (FERRAZ, 2003; VERONA, 2008; FERREIRA et al., 2012; CRUZ, 2013) e apontaram a avaliação de nove parâmetros: Dejetos; Qualidade da Água; Área de Preservação Permanente (APP) (BRASIL, 2012); Reserva Legal (BRASIL, 2012); Utilização e destino de embalagens de agrotóxicos e fertilizantes; Declividade do terreno; Erosão e Prática de queimadas.

Os dados obtidos pela análise dos parâmetros são convertidos em uma pontuação que, quanto mais alta for, indica que a propriedade é mais sustentável. Dentre os parâmetros, o dejetos possui maior peso, responsável por 20 pontos de um total de 100, conforme os diferentes critérios de análise.

Com base nessa metodologia, o índice máximo de sustentabilidade ambiental de uma propriedade produtora de leite será equivalente a 100 pontos, com os dejetos sendo considerado o indicador mais importante. As próximas tabelas apresentam os nove parâmetros avaliados, com seus subparâmetros e pontuação correspondente, todas adaptadas de Rempel et al. (2012).

**Tabela 1** - Parâmetros de avaliação da sustentabilidade ambiental.

Parâmetro	Pontuação	Subparâmetro	Pontuação	%
Dejetos	20	Armazenamento do dejetos sólido	10	20
		Armazenamento do dejetos líquido	5	
		Destinação do dejetos animal	5	

Parâmetro	Pontuação	Subparâmetro	Pontuação	%
Água	10	Fonte de água para consumo animal	5	10
		Fonte de água para consumo humano	5	
APP	15	Percentual de utilização das APPs	10	15
		Uso predominante na APP	5	
Reserva Legal	10	Percentual de vegetação nativa para averbação em reserva legal	10	10
Agrotóxicos e Fertilizantes	15	Utilização de Fertilizantes químicos e agrotóxicos	10	15
		Armazenamento de embalagens de agrotóxicos	5	
Declividade	10	Declividade do terreno	10	10
Erosão	5	Evidências de solo erodido	5	5
Queimadas	5	Evidências de queimadas	5	5
Usos de terra	10	Diversidade de coberturas	10	10
Totais	-	-	100	100

A atribuição da pontuação de cada subparâmetro é realizada considerando a melhor situação (maior pontuação) reduzindo na direção da pior situação (menor pontuação), com valores intermediários de acordo com o risco ou exposição ao impacto ambiental. As tabelas 2 a 15 apresentam as situações possíveis de serem identificadas em campo para os subparâmetros e a respectiva pontuação.

**Tabela 2** - Subparâmetro de armazenamento do dejetos sólido.

Situação	Pontuação	Conceito
Estrumeira fechada e coberta	10	Excelente
Estrumeira fechada e sem cobertura	7,5	Bom
Estrumeira com cobertura	5	Regular
Sem estrumeira	2,5	Ruim
Liberação do dejetos próximo a curso hídrico	0	Péssimo

**Tabela 3** - Subparâmetro de armazenamento do dejetos líquido.

Situação	Pontuação	Conceito
Tratamento total do efluente gerado e posterior liberação em curso hídrico	5	Excelente
Estrumeira fechada e coberta	3,75	Bom
Estrumeira fechada e sem cobertura	2,5	Regular
Sem estrumeira	1,25	Ruim
Liberação do efluente próximo a curso hídrico	0	Péssimo

**Tabela 4** - Subparâmetro de destinação e aplicação do dejetos animal.

Situação	Pontuação	Conceito
Produz o suficiente, aplica longe e vende	5	Excelente
Produz o suficiente, aplica longe e repassa	3,75	Bom



Situação	Pontuação	Conceito
Produz o suficiente e aplica longe	2,5	Regular
Produz, compra e aplica longe	1,25	Ruim
Produz, compra e aplica perto de córregos	0	Péssimo

**Tabela 5** - Subparâmetro percentual de utilização das APPs.

Situação	Pontuação	Conceito
0%	10	Excelente
1 a 30%	7,5	Bom
31 a 55%	5	Regular
56 a 80%	2,5	Ruim
81 a 100%	0	Péssimo

**Tabela 6** - Subparâmetro do uso predominante da APP.

Situação	Pontuação	Conceito
Mata Nativa	5	Excelente
Culturas permanentes e mata exótica	3,75	Bom
Áreas de pastagem	2,5	Regular
Agricultura	1,25	Ruim
Benfeitorias	0	Péssimo

**Tabela 7** - Subparâmetro utilização de fertilizantes químicos e agrotóxicos.

Situação	Pontuação	Conceito
Sem utilização	10	Excelente
Aplicação controlada em determinadas culturas	7,5	Bom
Aplicação em toda a propriedade exceto em proximidades de poços, córregos e benfeitorias	5	Regular
Aplicação sem controle em toda a propriedade, exceto próximo a curso d'água	2,5	Ruim
Aplicação sem controle e próximo aos cursos de água	0	Péssimo

**Tabela 8** - Subparâmetro armazenamento de embalagens de agrotóxicos.

Situação	Pontuação	Conceito
Em depósito especial coberto, separado de qualquer medicamento, alimento, animal e salvo de umidade	5	Excelente
Em depósito coberto	3,75	Bom
Agrupado em qualquer lugar da propriedade	2,5	Regular
Disperso em diversas partes da propriedade	1,25	Ruim
Descartado próximo de curso hídrico	0	Péssimo

**Tabela 9** - Subparâmetro percentual de vegetação nativa para averbação em RL.

Situação	Pontuação	Conceito
Área de reserva legal superior a 20%	10	Excelente
15 a 20% de área de reserva legal	7,5	Bom

Situação	Pontuação	Conceito
10 a 15% de área de reserva legal	5	Regular
5 a 10% de área de reserva legal	2,5	Ruim
0 a 5% de área de reserva legal	0	Péssimo

**Tabela 10** - Subparâmetro fonte de água para consumo animal.

Situação	Pontuação	Conceito
Água de fonte externa com tratamento	5	Excelente
Água de poço raso isolado de contaminação	3,75	Bom
Água de poço raso, sem isolamento de contaminação	2,5	Regular
Água de córrego	1,25	Ruim
Sem acesso	0	Péssimo

**Tabela 11** - Subparâmetro fonte de água para consumo humano.

Situação	Pontuação	Conceito
Água de fonte externa com tratamento	5	Excelente
Água de poço raso isolado de contaminação	3,75	Bom
Água de poço raso, sem isolamento de contaminação	2,5	Regular
Água de córrego	1,25	Ruim
Sem acesso	0	Péssimo

**Tabela 12** - Subparâmetro declividade do terreno.

Situação	Pontuação	Conceito
Plano	10	Excelente
Suave ondulado	7,5	Bom
Moderado ondulado	5	Regular
Forte ondulado	2,5	Ruim
Montanhoso	0	Péssimo

**Tabela 13** - Subparâmetro erosão.

Situação	Pontuação	Conceito
Baixa	5	Excelente
Média	2,5	Regular
Alta	0	Péssimo

**Tabela 14** - Subparâmetro queimada.

Situação	Pontuação	Conceito
Não evidenciada	5	Adequado
Evidenciada	0	Não adequado

**Tabela 15** - Subparâmetro diversidade de coberturas.

Situação	Pontuação	Conceito
Mais que 6 usos e coberturas	10	Alta diversidade
De 4 a 6 usos e coberturas	5	Média diversidade
Menos de 4 coberturas	0	Baixa diversidade

O somatório de todos os subparâmetros resultará em uma pontuação de 100 pontos, que consiste na pontuação máxima possível de ser alcançado por certa propriedade, caso atenda satisfatoriamente a todos os aspectos analisados.

O conhecimento da pontuação dos indicadores ambientais de cada propriedade poderá ser utilizado como um índice de sustentabilidade ambiental, permitindo comparações entre as propriedades e a atribuição de um conceito qualitativo ao índice de sustentabilidade ambiental.

**Tabela 16** - Conceito qualitativo da condição de sustentabilidade ambiental.

Índice de Sustentabilidade Ambiental	Conceito
Pontuação igual ou maior a 0.80	Excelente
Pontuação igual ou maior a 0.60	Bom
Pontuação igual ou maior a 0.40	Regular
Pontuação igual ou maior a 0.20	Ruim
Pontuação menor que 0.20	Inadequada

**Fonte:** Adaptado de Rempel et al. (2012).

A partir dos estudos de Rempel et al. (2012), portanto, fez-se a construção da planilha que envolve o contexto ambiental da avaliação de desempenho da propriedade produtora de leite. Pode-se ter uma visão da planilha Ambiental a partir da figura a seguir, sendo esta também a mesma estrutura utilizada para a impressão do questionário aplicado ao produtor. A íntegra do questionário ambiental está junto aos **APÊNDICES**, ao final desta dissertação.

**Figura 9 - Planilha Ambiental do Sistema de Indicadores.**

**UNIVATES PPGAD** Grupo de Pesquisa em Avaliação da Sustentabilidade Ambiental de Propriedades Leiteiras

**SISTEMA PARA AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE PROPRIEDADES LEITEIRAS**

**INDICADORES AMBIENTAIS**

Marque a opção com X

1	20	DEJETOS	11,3
10	7,5	<b>Armazenamento do dejetos sólido</b>	
		Estrumeira fechada e coberta	
		Estrumeira fechada e sem cobertura	X
		Estrumeira com cobertura	
		Sem estrumeira	
		Liberação do dejetos próximo a curso hídrico	
5	2,5	<b>Armazenamento do dejetos líquido</b>	
		Tratamento total do efluente gerado e posterior liberação em curso hídrico	
		Estrumeira fechada e coberta	
		Estrumeira fechada e sem cobertura	X
		Sem estrumeira	
		Liberação do efluente próximo a curso hídrico	

Abas: Geral, Econômico, Social, Ambiental, Relatórios

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.2.2 Indicadores da dimensão econômica

Os indicadores da dimensão econômica do sistema foram baseados em Ferreira et al. (2012), com algumas adaptações feitas para a metodologia de Rempel et al. (2012). Ferreira et al. (2012) criaram uma ferramenta denominada Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA), para auxiliar os produtores na gestão eficiente dos seus sistemas agrícolas.

O ISA é uma ferramenta de aferição do desempenho socioeconômico e ambiental de estabelecimentos rurais adotada pelo Projeto Estratégico “Adequação Socioeconômica e Ambiental das Propriedades Rurais”, no estado de Minas Gerais e decretada como Metodologia Mineira para fins de adequação socioeconômica e ambiental naquele Estado.

O projeto é capitaneado pela Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (Seapa-MG), com o objetivo de orientar os produtores na gestão de suas atividades produtivas, bem como do espaço rural, compreendidos nos limites de sua propriedade, com vistas à sustentabilidade.

O sistema ISA baseou-se em diversos trabalhos sobre indicadores de

sustentabilidade e sobre avaliação de impactos ambientais para o setor agropecuário e florestal (LÓPEZ-RIDAURA; MASERA; ASTIER, 2001; DEPONTTI; ECKERT; AZAMBUJA, 2002; RODRIGUES; CAMPANHOLA; KITAMURA, 2003; MATTOS FILHO, 2004; RAO; ROGERS, 2006; QIU et al., 2007; ANDRADE, 2007; CORREA; TEIXEIRA, 2008; ASTIER; MASERA; GÁLVAN-MIYOSHI, 2008; GÓMEZLIMÓN; SANCHEZ-FERNANDEZ, 2010; CHAVES, 2010; RODRIGUES et al., 2010).

O sistema ISA é apresentado como ferramenta de gestão para o produtor, com o objetivo de realizar um diagnóstico dos balanços social, econômico e ambiental do estabelecimento, apontar pontos críticos ou riscos e os pontos positivos do negócio. Além disso, gera uma série de informações úteis para auxiliar o gestor público na identificação de vulnerabilidades socioeconômicas, fragilidades ambientais, entraves e potencialidades de atividades agrossilvopastoris, na escala de uma sub-bacia hidrográfica (FERREIRA et al., 2012).

A ferramenta ISA é um sistema integrado para a aferição do desempenho socioeconômico e ambiental das propriedades rurais que permite ao produtor rural realizar a gestão do seu empreendimento. É composta por um conjunto de 23 indicadores que abrangem o balanço econômico e social, gestão de estabelecimento, qualidade da água e do solo, manejo dos sistemas de produção, diversidade da paisagem e estado de conservação da vegetação nativa. Geram-se índices de 0 a 1, sendo 0,7 o limiar de sustentabilidade.

Ela consta de um questionário e de um conjunto de 23 indicadores de sustentabilidade que variam de 0 a 1, apresentando o valor 0,7 como linha de base para estes parâmetros. Todos os dados obtidos são registrados e processados em uma planilha eletrônica padronizada, criada na plataforma Excel.

O ISA utiliza uma planilha eletrônica para a entrada e processamento de dados (questionário; dados gerados pelo geoprocessamento; indicadores; índices gerais; síntese dos dados; relatório do produtor; guia de planejamento do técnico; planejamento do produtor). O conjunto de indicadores foi agrupado em sete subíndices, envolvendo as dimensões econômica, social e ambiental.

Desde 2009 o sistema ISA foi aplicado em mais de 600 propriedades rurais no

A partir do uso da ferramenta ISA, e, com base nos estudos de Ferreira et al. (2012), buscou-se subsídios para a construção da parte econômica do Sistema de Indicadores para Avaliação da Sustentabilidade proposto nesta dissertação. As próximas etapas explicam a estruturação da composição da planilha com os indicadores econômicos.

SAS LEITE.xlsx - Excel


Edson Moacir Ahlert


ARQUIVO PÁGINA INICIAL INSERIR LAYOUT DA PÁGINA FÓRMULAS DADOS REVISÃO EXIBIÇÃO DESENVOLVEDOR POWERPIVOT


C3 : X ✓ fx

A B C D E F G H I J K

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10

 **UNIVATES PPGAD**

 **CAPES**



**SISTEMA PARA AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE PROPRIEDADES LEITEIRAS**

**INFORMAÇÕES ECONÔMICAS**

**1 20 PRODUTIVIDADE E RENDA 17,5**

**5 3,8 A sua capacidade de produção, bem como a renda bruta, considerando todas as atividades exercidas no seu estabelecimento, no período dos últimos 5 (cinco) anos**

Fator de ponderação

Marque a opção com X

Aumentou muito		5,0
Aumentou pouco	X	3,75
Permaneceu a mesma		2,5
Diminuiu pouco		1,25
Diminuiu muito		0,0

**5 3,8 Qual a relação custo/benefício do negócio comparando investimento (em dinheiro e trabalho), produção e renda no seu estabelecimento**

Fator de ponderação

Marque a opção com X

Excelente		5,0
Bom	X	3,75
Regular		2,5
Ruim		1,25
Péssimo		0,0

**5 5 Pretensão para os próximos anos quanto à produção no seu estabelecimento**

Marque a opção com X

Fator de ponderação

Geral Econômico Social Ambiental Relatórios

PRONTO

Mostrar área de trabalho

Na dimensão econômica, esta pesquisa buscou avaliar nove parâmetros, onde o índice máximo de sustentabilidade econômica de uma propriedade produtora de leite será equivalente a 100 pontos, com a produtividade e renda sendo considerados os indicadores mais importantes. A íntegra do questionário econômico pode ser consultada junto aos **APÊNDICES**, ao final deste trabalho.

A tabela seguinte apresenta os nove parâmetros avaliados, com seus subparâmetros e pontuação correspondente.

**Tabela 17** - Parâmetros de avaliação da sustentabilidade econômica.

Parâmetro	Pontuação	Subparâmetro	Pontuação	%
<b>Produtividade e renda</b>	<b>20</b>	Capacidade de produção e renda bruta	5	<b>20</b>
		Relação custo/benefício da atividade	5	
		Pretensão para os próximos anos	5	
		Satisfação com a renda	5	
<b>Diversificação da renda</b>	<b>10</b>	Principais fontes de renda e participação	10	<b>10</b>
<b>Evolução patrimonial</b>	<b>10</b>	Evolução patrimonial do imóvel rural	10	<b>10</b>
<b>Grau de endividamento</b>	<b>10</b>	Valor da dívida em relação a renda	10	<b>10</b>
<b>Serviços básicos</b>	<b>10</b>	Acesso a serviços básicos	10	<b>10</b>
<b>Escolaridade e capacitação</b>	<b>10</b>	Escolaridade e capacitação para a atividade	10	<b>10</b>
<b>Evolução tecnológica</b>	<b>10</b>	Evolução tecnológica	10	<b>10</b>
<b>Gestão do empreendimento</b>	<b>10</b>	Gestão do empreendimento	10	<b>10</b>
<b>Sucessão Familiar</b>	<b>10</b>	Sucessão familiar	10	<b>10</b>
<b>Totais</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

A atribuição da pontuação de cada subparâmetro é realizada considerando a melhor situação (maior pontuação) reduzindo na direção da pior situação (menor pontuação), com valores intermediários de acordo com o risco ou exposição ao impacto ambiental.

Desde o início do processo da construção do sistema de indicadores optou-se por não aferir informações financeiras, em sentido numérico. Buscou-se sim avaliar as percepções do produtor rural, não entrando nos aspectos econômicos do estabelecimento, ou seja, não mensurado quantitativamente a produção e renda, receitas e despesas. Estas são informações que normalmente o produtor rural não gosta de tornar “públicas”, ou mesmo quando as informa, acaba não passando os dados por completo. Em geral as famílias também apresentam dificuldades em fornecer dados econômicos de suas atividades, tanto quanto aos aspectos de custos de produção como de retorno econômico.

Verona (2008), aponta a dificuldade em mensurar o retorno financeiro do empreendimento, afirmando que em geral as famílias apresentam dificuldade em fornecer dados econômicos de suas atividades, tanto quanto aos aspectos de custos

de produção como de retorno econômico, e com frequência faltam dados registrados. O fato de não controlar com ênfase a situação econômica da unidade, reforça a afirmativa de que a lógica da agricultura familiar vai além de questões econômicas, ficando clara a ênfase no aspecto de reprodução social.

A renda familiar, segundo Corrêa (2007) é um indicador importante e bastante utilizado na análise da sustentabilidade. O autor afirma que quando a renda é suficiente para prover as necessidades da família, há maior autodependência na tomada de decisões e menor dependência de recursos externos para a manutenção do sistema produtivo. Verona (2008), da mesma forma, ressalta a importância da renda financeira para compor um índice de sustentabilidade.

Assim, o primeiro parâmetro buscou informações ligadas a produtividade e renda, fazendo a avaliação por meio de quatro questionamentos (subparâmetros): Capacidade de produção e renda bruta; Relação custo/benefício da atividade; Pretensão para os próximos anos e Satisfação com a renda. Este parâmetro também foi o mais valorado, contabilizando 20% na composição do índice.

As situações possíveis de serem identificadas em campo para os subparâmetros e a respectiva pontuação foram baseados na proposta de Rempel et al. (2012), atribuindo conceitos de Excelente, Bom, Regular, Ruim ou Péssimo a cada um deles.

Em relação a **Capacidade de produção e renda bruta** perguntou-se sobre como o produtor avalia “A sua capacidade de produção, bem como a renda bruta, considerando todas as atividades exercidas no seu estabelecimento, no período dos últimos cinco anos”.

**Tabela 18** - Conceitos do subparâmetro capacidade de produção e renda bruta.

Situação	Pontuação	Conceito
Aumentou muito	5	Excelente
Aumentou pouco	3,75	Bom
Permaneceu a mesma	2,5	Regular
Diminuiu pouco	1,25	Ruim
Diminuiu muito	0	Péssimo

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2012).

O próximo subparâmetro, **Relação custo/benefício da atividade**, questiona



o produtor sobre “Qual a relação custo/benefício do negócio comparando investimento (em dinheiro e trabalho), produção e renda no seu estabelecimento”.

**Tabela 19** - Conceitos do subparâmetro relação custo/benefício da atividade.

Situação	Pontuação	Conceito
Excelente	5	Excelente
Bom	3,75	Bom
Regular	2,5	Regular
Ruim	1,25	Ruim
Péssimo	0	Péssimo

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Continuando, o subparâmetro seguinte **Pretensão para os próximos anos** indaga ao produtor rural sobre qual a sua “Pretensão para os próximos anos quanto à produção no seu estabelecimento”.

**Tabela 20** - Conceitos do subparâmetro pretensão para os próximos anos.

Situação	Pontuação	Conceito
Aumentar muito	5	Excelente
Aumentar pouco	3,75	Bom
Continuar como está	2,5	Regular
Reduzir	1,25	Ruim
Abandonar a atividade	0	Péssimo

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Apesar da subjetividade das duas primeiras respostas (Aumentar muito e Aumentar pouco), as respostas fazem sentido, pois algumas propriedades têm grandes possibilidades de aumento de produção, quer seja pelo aumento do rebanho bovino, por manejos nutricionais mais adequados, por qualificação do plantel, investindo na genética do rebanho, entre outros. Já para outrem, a possibilidade de aumento de produção pode ser pequena, por já estar trabalhando próximo do limite da qualificação do rebanho e manejos.

Concluindo a composição do parâmetro Produtividade e renda, o subparâmetro **Satisfação com a renda**, o questionamento refere-se a avaliação quanto a satisfação com a renda gerada, perguntando “Atualmente, com relação a renda global gerada no estabelecimento, você se considera”.

**Tabela 21** - Conceitos do subparâmetro satisfação com a renda.

Situação	Pontuação	Conceito
Plenamente satisfeito	5	Excelente
Satisfeito	3,75	Bom
Razoavelmente satisfeito	2,5	Regular
Pouco satisfeito	1,25	Ruim
Insatisfeito	0	Péssimo

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

A construção do parâmetro Produtividade e renda no sistema, com os respectivos subparâmetros, pode ser observado na figura abaixo.

**Figura 11** - Exemplo parâmetro Produtividade e renda.

20	PRODUTIVIDADE E RENDA	17,5
5	3,8	A sua capacidade de produção, bem como a renda bruta, considerando todas as atividades exercidas no seu estabelecimento, no período dos últimos 5 (cinco) anos
		Marque a opção com X
		Fator de ponderação
	Aumentou muito	5,0
	Aumentou pouco	3,75
	Permaneceu a mesma	2,5
	Diminuiu pouco	1,25
	Diminuiu muito	0,0
5	3,8	Qual a relação custo/benefício do negócio comparando investimento (em dinheiro e trabalho), produção e renda no seu estabelecimento
		Marque a opção com X
		Fator de ponderação
	Excelente	5,0
	Bom	3,75
	Regular	2,5
	Ruim	1,25
	Péssimo	0,0
5	5	Pretensão para os próximos anos quanto à produção no seu estabelecimento
		Marque a opção com X
		Fator de ponderação
	Aumentar muito	5,0
	Aumentar pouco	3,75
	Continuar como está	2,5
	Reduzir	1,25
	Abandonar a atividade	0,0
5	5	Atualmente, com relação a renda global gerada no estabelecimento, você se considera
		Marque a opção com X
		Fator de ponderação
	Plenamente satisfeito	5,0
	Satisfeito	3,75
	Razoavelmente satisfeito	2,5
	Pouco satisfeito	1,25
	Insatisfeito	0,0

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Nos destaques circulados em vermelho estão apontados o somatório das pontuações (à esquerda, ao lado de cada subparâmetro) e o valor final do parâmetro avaliado (no topo da figura, à direita).

O objetivo do segundo parâmetro, **Diversificação da renda**, conforme Ferreira et al. (2012), é levantar a proporção da renda obtida de atividades agrícola, pecuária e florestal no estabelecimento, do percentual de renda obtida em outras

atividades dentro e fora do estabelecimento, e/ou outras fontes de renda (aposentadoria, bolsa de auxílio, aporte de recursos de outras atividades profissionais ou rendas de aluguel no estabelecimento, etc.). Ele deve verificar também se ocorre concentração da renda bruta apurada em uma única atividade agrícola (acima de 80%).

Os valores das diversas fontes de renda são ponderados em relação à renda total levantada por meio da fórmula abaixo. O desconto de 10% é aplicado se for identificada concentração de renda acima de 80% em uma única atividade agropecuária, conforme a fórmula abaixo:

$$F = \{1 - [(At_a * 0,3) + (At_b * 0,3) + (At_c * 1) + (At_d * 2)]\} * 10\%$$

Sendo F = Fórmula; At<sub>a</sub> = item 1; At<sub>b</sub> = item 2; At<sub>c</sub> = item 3; At<sub>d</sub> = item 4.

Os fatores de ponderação para as fontes de renda estão na tabela e figura seguintes.

**Tabela 22** - Fator de ponderação do parâmetro diversificação da renda.

Fonte de renda do produtor	Fator de Ponderação
1 - Atividades agrícolas, pecuárias e florestais	2,0
2 - Outras atividades no estabelecimento: turismo, artesanato, agroindústria	2,0
3 - Outras atividades fora do estabelecimento	2,0
4 - Aposentadoria; Pensão; Ajuda Financeira; Outras fontes de renda	0,3

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Ferreira et al. (2012).

**Figura 12** - Exemplo parâmetro Diversificação da renda.

10	DIVERSIFICAÇÃO DA RENDA	8,8
10	8,8	Principais fontes de renda e participação das pessoas com vínculo direto com as atividades do empreendimento rural
	Fonte de Renda	Proporção da renda (%)
	Atividades agrícolas, pecuárias e florestais	25%
	Outras atividades no estabelecimento: turismo, artesanato, agroindústria	25%
	Outras atividades fora do estabelecimento	50%
	Aposentadoria; Pensão; Ajuda Financeira; Outras fontes de renda	
	Verificação - ocorrência de concentração da renda agropecuária em uma única atividade (> 80% da renda total apurada dentro e fora do empreendimento rural)	Não
	Verificação da proporção de renda	100,0%

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Ferreira et al. (2012).

A quantificação deste parâmetro é feita conforme descritivos e considerações abaixo:

- 1 - Estimativa da proporção das atividades agrossilvipastoris em relação à

renda total dos familiares com vínculo direto às atividades no estabelecimento.

2 - Estimativa da proporção da renda gerada por outras atividades no estabelecimento, como, por exemplo, turismo rural, artesanato, beneficiamento ou processamento de produtos agrícolas etc.

3 - Estimativa da proporção da renda gerada por outras atividades fora do estabelecimento agropecuário.

4 - Estimativa da proporção de outras fontes de renda, como, por exemplo, aplicação financeira, aposentadoria, pensão, bolsas de auxílio, locação de imóveis, entre outros.

5 - É feita uma verificação automática para o caso da concentração de renda agropecuária em uma única atividade ser superior a 80%, e feito um desconto de 10% no valor do índice final do indicador.

O próximo parâmetro, **Evolução patrimonial**, objetiva verificar a evolução ou regressão patrimonial de um estabelecimento em um determinado período de tempo, por meio da verificação e da valoração das benfeitorias, dos equipamentos, das máquinas, dos semoventes (animais) e do preço da terra na região (FERREIRA et al., 2012).

O resultado é calculado é composto pela somatória dos seguintes itens: valor da terra na região (fator externo); instalações rurais e benfeitorias, máquinas e equipamentos, semoventes (gado leiteiro) e ampliação da área de lavoura (fatores internos), discriminados na planilha do questionário.

**Tabela 23** - Fator de ponderação do parâmetro evolução patrimonial.

<b>Evolução patrimonial</b>	<b>Fator de Ponderação</b>
1 - Valor da terra na região	0,6
2 - Instalações Rurais e Benfeitorias	1,0
3 - Máquinas e Equipamentos	1,0
4 - Semoventes (rebanho)	1,0
5 - Ampliação da área de lavoura	1,0

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Ferreira et al. (2012).

Os valores dos campos 1 a 5 são ponderados pela fórmula abaixo.

$$F = (V + B + E + R + L) / 4,6$$

Onde V corresponde ao Valor da terra na região (campo 1); B, benfeitorias

(campo 2); E, equipamentos (campo 3); R, rebanho (campo 4) e L, lavoura (campo 5), e ao final dividindo estes valores por 4,6, que é o somatório dos fatores de ponderação, gerando a média aritmética da evolução patrimonial.

Para o cálculo final do índice é usada uma fórmula que considera se o crescimento do patrimônio foi maior que a taxa de poupança no período, utilizando como base o valor de 30%, considerando os últimos 5 anos, e gera o índice correspondente.

**Tabela 24** - Conceitos do parâmetro evolução patrimonial.

Evolução patrimonial	Pontuação	Conceito
Maior que 40%	10	Excelente
De 30% a 40%	7,5	Bom
De 20% a 30%	5	Regular
De 10% a 20%	2,5	Ruim
De 0 a 10%	0	Péssimo

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Ferreira et al. (2012).

**Figura 13** - Exemplo parâmetro Evolução patrimonial.

10	EVOLUÇÃO PATRIMONIAL DO IMÓVEL RURAL	7,5
Evolução no período (%)		
10	7,5	Considerando o período histórico de 5 anos, qual a evolução do patrimônio neste período
Fator externo		Fator de ponderação
Valor da terra na região		80%
Fatores internos em relação ao imóvel rural		0,6
Instalações Rurais e Benfeitorias		20%
Máquinas e Equipamentos		20%
Semoventes (rebanho)		20%
Ampliação da área de lavoura (aquisição de terras, novas áreas para lavoura)		30%
Resultado		30%

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Ferreira et al. (2012).

Para o parâmetro 4, **Grau de endividamento**, o sistema complementa as informações obtidas pelo indicador anterior, com o objetivo de verificar o grau de endividamento do produtor (FERREIRA et al., 2012), por meio da avaliação da proporção do montante da dívida total em relação a renda estimada no estabelecimento (incluindo empréstimos para custeio agrícola e pecuário, financiamentos para investimentos, Pronaf, entre outros).

**Tabela 25** - Conceitos do parâmetro grau de endividamento.

Grau de endividamento	Pontuação	Conceito
Menos que 10%	10	Excelente
De 10% a 20%	7,5	Bom
De 20% a 30%	5	Regular

Grau de endividamento	Pontuação	Conceito
De 30% a 40%	2,5	Ruim
Acima de 40%	0	Péssimo

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Ferreira et al. (2012).

**Figura 14** - Exemplo parâmetro Grau de endividamento.

10	GRAU DE ENDIVIDAMENTO		10
10	10	Valor da dívida em relação a renda (%)	
* Total das dívidas de custeio e investimentos em relação a renda (%)			
			Marque a opção com X
			Fator de ponderação
Menos que 10%			X
De 10% a 20%			7,5
De 20% a 30%			5,0
De 30% a 40%			2,5
Acima de 40%			0,0

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Ferreira et al. (2012).

Na composição do parâmetro 5 a seguir, **Acesso a serviços básicos** disponíveis no estabelecimento (residência) o sistema deve verificar, na residência do estabelecimento, o acesso de alguns serviços básicos (FERREIRA et al., 2012): qualidade da moradia, esgotamento sanitário; energia elétrica; disponibilidade de água tratada; qualidade do acesso à propriedade; acesso regular a transporte público (acesso em um raio de aproximadamente 3 km e trafegabilidade durante o ano); telefone (fixo ou celular); acesso à Internet; acesso ao serviço de saúde (assistência médica, Programa Saúde da Família – PSF, atendimento hospitalar, ambulatorial e odontológico) e coleta de lixo.

Os valores utilizados no preenchimento de cada item são: 10 (excelente); 7,5 (bom); 5 (regular); 2,5 (ruim) ou 0 quando inexistente, fundamentado na proposta de Rempel et al. (2012).

Considera-se o valor 5 para os casos quando o atendimento é insuficiente, como, por exemplo, o entrevistado não possui telefone, mas existe um telefone público próximo à residência do estabelecimento, com bom funcionamento durante o ano inteiro, há esgotamento sanitário, mas com fossa rudimentar, há transporte público, mas com falhas eventuais, há acesso a serviço à saúde, mas insuficiente para a demanda da comunidade local (por exemplo, PSF, assistência odontológica, etc.).

**Figura 15** - Exemplo parâmetro Serviços básicos disponíveis no estabelecimento.

10 SERVIÇOS BÁSICOS DISPONÍVEL NO IMÓVEL RURAL		9,8
Marque as opções: 10 (excelente); 7,5 (bom); 5 (regular); 2,5 (ruim); 0 (inexistente)		
10	9,8	Serviços básicos disponíveis no estabelecimento (residência)
		Fator de ponderação
	Qualidade da moradia	10 1,0
	Saneamento básico	10 1,0
	Energia elétrica na moradia	10 1,0
	Abastecimento de água tratada	10 1,0
	Qualidade do acesso à propriedade	10 1,0
	Acesso regular ao transporte público	10 1,0
	Telefone (fixo ou celular)	10 1,0
	Acesso a Internet	10 1,0
	Acesso ao serviço de saúde	7,5 1,0
	Coleta pública de lixo	10 1,0

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Ferreira et al. (2012) e Rempel et al. (2012).

A fórmula considera a disponibilidade do serviço, ponderando com o fator 1 (único) e dividindo pelo total dos itens no quadro, para o resultado final.

O objetivo do parâmetro 6, **Escolaridade e capacitação para a atividade**, é verificar informações relativas à escolaridade dos integrantes da família com vínculo direto com a atividade do estabelecimento e de seus dependentes em idade escolar, bem como verificar a participação em cursos de capacitação (curta e média duração) direcionados às atividades agropecuárias do estabelecimento (FERREIRA et al., 2012).

**Figura 16** - Exemplo parâmetro Escolaridade e capacitação para a atividade.

10 ESCOLARIDADE E CAPACITAÇÃO		9,0
Marque o nº de pessoas em cada campo		
Escolaridade/Cursos direcionados às Principais Atividades no Imóvel Rural		
10	9,0	Integrantes da família com vínculo direto
		Fator de ponderação
	Número de pessoas no estabelecimento	4
	Menos de 5 anos de estudo	0,7
	5 a 9 anos de estudo	1,0
	Acima de 9 anos de estudo	1,2
	Curso superior	1,5
	Capacitação curta temporada*	0,5
	Capacitação longa temporada**	0,8
	Frequente rede de ensino***	1,0
* Nº de pessoas que fizeram cursos de especialização direcionados às atividades.		
** Nº de pessoas que fizeram cursos técnicos em agropecuária ou afins.		
*** Dependentes (6 a 18 anos) que residem no estabelecimento (até o 2º grau).		
		9
		Resultado

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Ferreira et al. (2012).

A partir do levantamento do número de familiares do produtor com vínculo direto à produção e seus dependentes (filhos em idade escolar), são preenchidos os campos 1 a 4 para verificar o grau de escolaridade dos adultos. Depois são preenchidos os campos 5 e 6 para verificar a participação em cursos de capacitação, e finalmente, o campo 7, correspondente à frequência na rede de ensino por parte dos dependentes em idade escolar. A fórmula é explicada por meio



da figura anterior.

**Figura 17** - Fórmulas para cálculo do parâmetro Escolaridade e capacitação.

Item	Fórmula
a - Menos de 5 anos de estudo	$(a*0,7 + b*1 + c*1,2 + d*1,5) / (n^{\circ} \text{ pessoas}) * 0,7$
b - 5 a 9 anos de estudo	
c - Acima de 9 anos de estudo	
d - Curso superior	
e - Capacitação curta temporada*	$(e*0,5 + f*0,8) / (n^{\circ} \text{ pessoas}) * 0,3$
f - Capacitação longa temporada**	
g - Frequenta rede de ensino	$(g) / n^{\circ} \text{ pessoas} * 0,7$

Fator de ponderação:	
Escolaridade	Fator de Ponderação
7.1 – Menos de 5 anos de estudo	0,7
7.2 - 5 a 9 anos de estudo	1,0
7.3 – Acima de 9 anos de estudo	1,2
7.4 – Curso superior	1,5
7.5 – Capacitação curta temporada*	0,5
7.6 – Capacitação longa temporada**	0,8
7.7 - Frequenta rede de ensino	1,0

**Fonte:** Ferreira et al. (2012).

Considera-se como linha de base da sustentabilidade (resultado final = 0,60) se os adultos têm, no mínimo, cinco anos de escolaridade (equivalente a quatro anos na grade escolar antiga) e todas as crianças em idade escolar estão frequentando a rede de ensino.

No caso de participação em cursos de capacitação direcionados para a atividade e qualificação de mão de obra, há um acréscimo máximo de 0,3 pontos na nota final. São considerados de curta temporada os cursos de especialização associados ao serviço realizado no estabelecimento ou na região (treinamentos de aplicação de produtos fitossanitários, operação de máquinas agrícolas, inseminação artificial, etc.). Os cursos de capacitação de longa temporada são os cursos técnicos em agropecuária ou afins.

Em **Evolução Tecnológica**, no 7º parâmetro o sistema deve observar algumas questões em relação a evolução tecnológica no estabelecimento, como forma de verificar a adoção de tecnologias e novas práticas, e que segundo Ferreira et al. (2012) possam proporcionar aumento de produtividade, aumentar a escala de produção e, em consequência, baixar os custos e contribuir na sustentabilidade do



negócio.

O objetivo é diagnosticar em que grau o produtor utiliza ou tem preocupação com alguns aspectos tecnológicos em sua propriedade, tais como qualidade geral das instalações rurais e das máquinas e equipamentos; a qualidade e quantidade da água para dessedentação dos animais, bem como de condições adequadas de conforto para os animais; se realiza controle da nutrição animal; se faz o monitoramento da sanidade animal e da qualidade do leite no rebanho; qual o nível dos cuidados na higiene, obtenção e conservação do leite; se realiza manejo de pastagens e faz rotação de culturas; e se possui estratégias de reserva de alimentos, tais como ensilagem e fenação.

Os valores usados no preenchimento de cada item são: 10 (excelente); 7,5 (bom); 5 (regular); 2,5 (ruim) ou 0 quando inexistente, considerando a pontuação proposta por Rempel et al. (2012). Considera-se o valor 0,5 para os casos quando o atendimento é insuficiente, como, por exemplo, o entrevistado controla a sanidade animal, mas não o faz dentro de um cronograma regular, tem cuidados na higiene e obtenção do leite (sala de ordenha), mas não tem por exemplo piquete de espera ou não faz procedimentos completos para a limpeza dos espaços e animais.

A fórmula considera a disponibilidade do serviço, ponderando com o fator de ponderação 1 (único) e dividindo pelo total dos itens no quadro, para o resultado final.

**Figura 18** - Exemplo parâmetro Evolução tecnológica.

10	EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA		7,8
Marque as opções: 10 (excelente); 7,5 (bom); 5 (regular); 2,5 (ruim); 0 (inexistente)			
10	7,8	Qual o grau de melhoria na PRODUÇÃO DE LEITE em sua propriedade:	Fator de ponderação
		Qualidade geral das instalações rurais (galpão, energia elétrica)	7,5 1,0
		Qualidade geral das máquinas e equipamentos	7,5 1,0
		Qualidade e quantidade da água para dessedentação dos animais	7,5 1,0
		Condições adequadas de conforto para os animais	5 1,0
		Controle da nutrição animal	10 1,0
		Monitora sanidade animal e a qualidade do leite no rebanho	10 1,0
		Higiene na obtenção e conservação do leite (piquete de espera, sala de ordenha)	7,5 1,0
		Realiza manejo de pastagens	10 1,0
		Faz rotação de culturas	5 1,0
		Possui estratégias de reserva de alimentos (Ensilagem, Fenação)	7,5 1,0

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Ferreira et al. (2012).

A **Gestão do Empreendimento** é verificada no 8º parâmetro, e conforme Ferreira et al. (2012), deve permitir verificar o grau de adoção de algumas ferramentas de gestão. Assim, o produtor é questionado se: realiza planejamento e

controle financeiro; calcula custo de produção das atividades; recebe orientação de técnicos; tem acesso a fontes de financiamento; realiza cursos (palestras) direcionado às atividades; promove a capacitação e formação dos integrantes; utiliza ferramentas informatizadas de gestão; participa em associação; participa de grupos de produtores/agricultores; regularização ambiental (uso da água, RL, APP e licenciamento, Cadastramento Ambiental Rural - CAR).

A gestão do empreendimento é aspecto importante na avaliação de um agroecossistema, pois a utilização de mecanismos de gestão demonstra maturidade gerencial do produtor, permitindo a este planejar as ações a serem implementadas e avaliar os resultados obtidos, visando melhor produtividade, lucratividade e rentabilidade.

Souza (2011, p. 46) deixa claro que "o uso de métodos de gestão de propriedades familiares favorece a inserção nos mercados" o que leva a uma sustentabilidade econômica das propriedades e das famílias de produtores de leite.

Assim, é verificado com o entrevistado se é feito um controle mínimo de despesas e receitas nos estabelecimentos; se é feito um controle de custos de produção das principais atividades; se o produtor tem acesso à assistência técnica (não considerar assistência de revendas ou lojas de insumos agropecuários); se o produtor participa ativamente das formas associativas; se o produtor tem acesso às linhas de crédito (custeio para o plantio de lavouras ou pecuário, financiamento de equipamentos e construções, entre outros); e como está o nível de regularização ambiental da propriedade.

**Figura 19** - Exemplo parâmetro Gestão do empreendimento.

10	GESTÃO DO EMPREENDIMENTO		7,3
Marque as opções: 10 (excelente); 7,5 (bom); 5 (regular); 2,5 (ruim); 0 (inexistente)			
10	7,3	Realiza atividades de gestão do empreendimento	Fator de ponderação
		Recebe orientação de técnicos quanto a manejo e melhores práticas (assistência técnica)	1,0
		Tem acesso a fontes de financiamento para custeio e investimentos	1,0
		Realiza cursos (palestras) de curta duração direcionado às atividades	1,0
		Promove a capacitação e formação dos integrantes	1,0
		Realiza planejamento e controle financeiro	1,0
		Calcula custo de produção das atividades	1,0
		Utiliza ferramentas informatizadas de gestão da propriedade rural	1,0
		Participa em associação (cooperativa, sindicato) de produtores/agricultores	1,0
		Participa de grupos/reuniões/intercâmbio de produtores/agricultores	1,0
		Regularização ambiental (uso da água, RL, APP e licenciamento)	1,0

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Ferreira et al. (2012).

Os valores usados no preenchimento de cada campo são: 10 (excelente); 7,5

(bom); 5 (regular); 2,5 (ruim) ou 0 quando inexistente, conforme conceitos expressos por Rempel et al. (2012). Entende-se por parcial a presença do item, mas em quantidade insuficiente para atender à necessidade. O resultado final é calculado pela multiplicação de cada campo e o fator de ponderação correspondente.

O último parâmetro questiona o produtor leiteiro sobre a questão da **Sucessão Familiar**, ou seja, se a preocupação com a sucessão geracional dos negócios da atividade rural está presente, no sentido de avaliar qual é o futuro do espaço rural e se há pretensão dos filhos continuarem nesta atividade.

Os fatores de ponderação para a sucessão familiar estão na próxima tabela, e a pontuação e conceitos foram estabelecidos observando a proposta de Rempel et al. (2012).

**Tabela 26** - Conceitos do parâmetro sucessão familiar.

Sucessão familiar	Pontuação	Conceito
Os filhos moram na propriedade e há tendência positiva de manutenção dos filhos na atividade	10	Excelente
Os filhos não moram na propriedade, mas há tendência positiva de manutenção dos filhos na atividade	7,5	Bom
Os filhos moram na propriedade, mas há tendência negativa de manutenção dos filhos na atividade	5	Regular
Os filhos não moram na propriedade e há tendência negativa de manutenção dos filhos na atividade	2,5	Ruim
Não possui filho(a)	0	Péssimo

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Rempel et al. (2012).

**Figura 20** - Exemplo parâmetro Sucessão familiar.

10	SUCESSÃO FAMILIAR		10
10	10	Responsabilidade Intergeracional - Há indícios de sucessão familiar na propriedade?	Fator de ponderação
		Os filhos moram na propriedade e há tendência positiva de manutenção dos filhos na atividade	10
		Os filhos não moram na propriedade, mas há tendência positiva de manutenção dos filhos na atividade	7,5
		Os filhos moram na propriedade, mas há tendência negativa de manutenção dos filhos na atividade	5
		Os filhos não moram na propriedade e há tendência negativa de manutenção dos filhos na atividade	2,5
		Não possui filho(a)	0

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Segundo a metodologia proposta por Rempel et al. (2012) o somatório de todos os subparâmetros resultará em uma pontuação de 100 pontos, que consiste na pontuação máxima possível de ser alcançado por certa propriedade, caso atenda satisfatoriamente a todos os aspectos analisados.

O conhecimento da pontuação dos indicadores econômicos de cada

propriedade poderá ser utilizado como um índice de sustentabilidade econômica, permitindo comparações entre as propriedades e a atribuição de um conceito qualitativo ao índice de sustentabilidade econômica.

Para a concretização da fase dos cálculos dos pesos dos indicadores, este trabalho se embasou na metodologia de Rempel et al. (2012), assim, foram feitas adaptações para construção deste estudo em relação a tabulação dos valores, mensurando as respostas com variação mínima de 0 (zero) a máximo 100 (cem).

**Tabela 27** - Conceito qualitativo da condição de sustentabilidade econômica.

<b>Índice de Sustentabilidade Ambiental</b>	<b>Conceito</b>
Pontuação igual ou maior a 80	Excelente
Pontuação igual ou maior a 60	Bom
Pontuação igual ou maior a 40	Regular
Pontuação igual ou maior a 20	Ruim
Pontuação menor que 20	Inadequada

**Fonte:** Adaptado de Rempel et al. (2012).

No questionário relacionado aos aspectos econômicos da propriedade são feitos ainda alguns outros questionamentos ao produtor/proprietário, mas para estes não são gerados indicadores. Mesmo assim, estes permitem extrair algumas informações importantes, relatadas na etapa da análise dos dados. Entre eles, o questionário interroga sobre alguns aspectos como:

- Área total do estabelecimento (ha);
- Posse da terra (se proprietário, posseiro ou outros);
- Número de trabalhadores na unidade de produção;
- Total de animais e quantidade de vacas em lactação
- Produção de leite diária (litros) e produção média leite/vaca/dia (litros)
- Raça predominante dos animais
- Sistema de produção (extensivo, a pasto, semiconfinado ou confinado).

### 3.2.3 Indicadores da dimensão social

Para se fazer completa, a sustentabilidade tem que ser complementada pela sustentabilidade social. Sustentabilidade social se refere não somente ao que o ser humano pode ganhar, mas à maneira como pode ser mantida decentemente sua

qualidade de vida (CHAMBERS; CONWAY, 1992). Assim, indicadores referentes à qualidade de vida são importantíssimos, visto que esta é fundamental para a sustentabilidade da sociedade tanto em áreas rurais como urbanas.

Um sistema é considerado sustentável se ele mantém ou melhora o capital social, uma vez que é este que põe em funcionamento os capitais econômico e ambiental. Aspectos como a satisfação das necessidades básicas, a satisfação do produtor com seu sistema de produção, bem como a participação em organizações sociais, fortalecem o capital social e são favoráveis a sustentabilidade (ALMEIDA; GUTIERREZ; MARQUES, 2012).

O grupo de qualidade de vida – WHOQOL GROUP da Organização Mundial da Saúde (OMS) – define qualidade de vida como “a percepção do indivíduo de sua posição na vida, no contexto da cultura e sistema de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações”. A definição do Grupo WHOQOL contempla refletir a subjetividade da avaliação que está relacionada ao contexto cultural, social e ambiental (WHOQOL, 1998).

Como na prática, os problemas relacionados à sustentabilidade são problemas multidimensionais, caracterizados pelos impactos e suas causas, dentro de processos econômicos, sociais e ambientais, Almeida, Gutierrez e Marques (2012) se referem à qualidade de vida como sinônimo de bem-estar, felicidade, satisfação com a vida, entre outros.

Do ponto de vista das pessoas, a qualidade de vida é a percepção de bem-estar, a partir das necessidades individuais, ambiente social e econômico e expectativa de vida. Além de ser a percepção individual sobre a vida de cada um, é o sistema de valores pelo qual o indivíduo se rege, mas também o desenvolvimento social, no trabalho, com a família, assim como o desenvolvimento econômico e o desenvolvimento humano, sendo que a qualidade de vida é um processo que está em constante mudança (ALMEIDA; GUTIERREZ; MARQUES, 2012)

Assim, nesta pesquisa, procurou-se avaliar a sustentabilidade social a partir da percepção do produtor/administrador em relação a sua qualidade de vida. A avaliação da qualidade de vida pode ser medida com instrumentos específicos, como o WHOQOL.

A construção do instrumento World Health Organization Quality of Life (WHOQOL) foi resultado da busca da definição do conceito de qualidade de vida. Para isso, a Organização Mundial da Saúde (OMS) promoveu encontros com especialistas de diversos lugares do mundo, que definiram qualidade de vida como a percepção do indivíduo de sua posição na vida no contexto da cultura e sistema de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações. É um conceito amplo afetado de forma complexa pela saúde física, estado psicológico, nível de independência, relações sociais e relações com as características do meio ambiente do indivíduo (WHOQOL, 1998).

O questionário WHOQOL-bref (**conforme ANEXO**) é a versão abreviada do WHOQOL-100 e a versão em português do instrumento foi desenvolvida no Centro WHOQOL para o Brasil, no Departamento de Psiquiatria e Medicina Legal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em 1998, coordenado pelo Dr. Marcelo Pio de Almeida Fleck (FLECK, 2000).

É um instrumento breve, de rápida aplicação, e que permite com essas pesquisas suscitar novos conhecimentos, levantar questionamentos e contribuir para a tomada de decisões que melhorem de fato a qualidade de vida das pessoas (FLECK, 2000).

O WHOQOL-bref possui uma escala dentro de uma perspectiva transcultural para medir qualidade de vida em adultos, considerando como características fundamentais o caráter subjetivo da qualidade de vida (englobando aspectos positivos e negativos), e sua natureza multidimensional. É composto por questões autoaplicáveis e aborda a percepção dos sujeitos em seu contexto, na sua cultura e seus valores sobre sua qualidade de vida (WHOQOL, 1998).

O indivíduo pesquisado é solicitado a fazer uma reflexão sobre as duas últimas semanas de sua vida e avalie como se sente em relação à sua qualidade de vida, tendo em mente seus valores, aspirações, prazeres e preocupações, devendo assinalar somente uma das cinco alternativas apresentadas para cada uma das questões (FLECK, 2000).

O instrumento WHOQOL-bref possui 26 questões, sendo a primeira em relação à qualidade de vida em geral e a segunda sobre a satisfação com a própria

saúde. As outras 24 questões são divididas em quatro domínios: físico, psicológico, das reações sociais e do meio ambiente (FLECK, 2000).

O domínio físico no instrumento WHOQOL-bref corresponde às questões 3, 4, 10, 15, 16, 17 e 18, com 7 itens; dor e desconforto; energia e fadiga; sono e repouso; mobilidade; atividades da vida cotidiana; dependência de medicação ou tratamento, capacidade de trabalho. O domínio psicológico é formado pelas questões 5, 6, 7, 11, 19 e 26, fazendo parte desse domínio os itens de sentimentos positivos, pensar, aprender, memória e concentração; imagem corporal e aparência, sentimentos negativos e crenças pessoais.

**Figura 21** - Planilha Social do Sistema de Indicadores.

**UNIVATES PPGAD** Grupo de Pesquisa em Avaliação da Sustentabilidade Ambiental de Propriedades Leiteiras

**SISTEMA PARA AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE PROPRIEDADES LEITEIRAS**

**INDICADORES SOCIAIS**

Marque a opção com X

	Muito ruim	Ruim	Nem ruim nem boa	Boa	Muito boa
1 Como você avaliaria sua qualidade de vida?				X	

	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito nem insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
2 Quão satisfeito(a) você está com a sua saúde?				X	

As questões seguintes são sobre o quanto você tem sentido algumas coisas nas últimas duas semanas

	Nada	Muito pouco	Mais ou menos	Bastante	Extremamente
3 Em que medida você acha que sua dor (física) impede você de fazer o que	X				

Gerar Econômico Social Ambiental Relatórios

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Whoqol (1998).

As relações sociais representam três itens: relações pessoais, suporte social e atividade sexual referente às questões 20, 21 e 22 e o quarto domínio refere-se ao meio ambiente que é formado pelos itens de segurança física e proteção; ambiente no lar; recursos financeiros; cuidados de saúde e disponibilidade sociais e qualidade; oportunidade de conseguir novas informações e habilidades, participação e oportunidade de recreação e lazer; ambiente físico (poluição, ruído, trânsito e clima) e transporte, sendo esses itens correspondidos pelas questões 8, 9, 12, 13, 14, 23, 24 e 25.

As questões do instrumento WHOQOL-bref possuem quatro tipos de escalas de respostas (intensidade, capacidade, frequência e avaliação), cada uma com cinco níveis. A escala de intensidade varia de “nada” ao “extremamente” (questões 3 a 9); a escala de capacidade varia de “nada” ao “completamente” (questões 10 a 14); a escala de avaliação varia de “muito insatisfeito” a “muito satisfeito” (questões 16 a 25 e questão 2) e “muito ruim” a “muito bom” (questões 1 e 15) e a escala de frequência varia de “nunca” a “sempre” (questão 26). Todas essas palavras são denominadas âncoras, e cada uma delas possui uma pontuação de 1 a 5, sendo que os escores das questões 3, 4 e 26 são invertidos da seguinte forma: se a resposta for 1, a pontuação será 5; se 2, será 4 e, assim, sucessivamente.

A determinação dos escores dos domínios do WHOQOL-bref é realizada da seguinte forma: na primeira etapa, inicialmente, deve-se somar todos os itens incluídos dentro de um domínio. Após, divide-se pela média de questões respondidas e, posteriormente, multiplica-se por quatro. Na segunda etapa, diminui-se de cada domínio o valor de quatro e multiplica-se por 6,25 (ou  $100/16$ ). Desse modo, o resultado final de cada domínio vai variar de 0 a 100.

Para melhor compreensão da qualidade de vida das pessoas será utilizada a escala de Likert, dividida em cinco classes de igual tamanho: muito ruim (0-20); ruim (21-40); nem ruim nem boa (41-60); boa (61-80); muito boa (80-100).

Por questões de padronização dentro do sistema, as escalas foram traduzidas para os conceitos qualitativos expressos no estudo de Rempel et al. (2012). Desta forma o somatório dos escores resultará em uma pontuação de 100 pontos, que consiste na pontuação máxima possível de ser alcançado por certa propriedade, caso atenda satisfatoriamente a todos os aspectos analisados.

O conhecimento da pontuação dos indicadores sociais de cada propriedade poderá ser utilizado como um índice de sustentabilidade social, permitindo comparações entre as propriedades e a atribuição de um conceito qualitativo ao índice de sustentabilidade social.

**Tabela 28** - Conceito qualitativo da condição de sustentabilidade social.

<b>Índice de Sustentabilidade Social</b>	<b>Conceito</b>
Pontuação igual ou maior a 80	Excelente



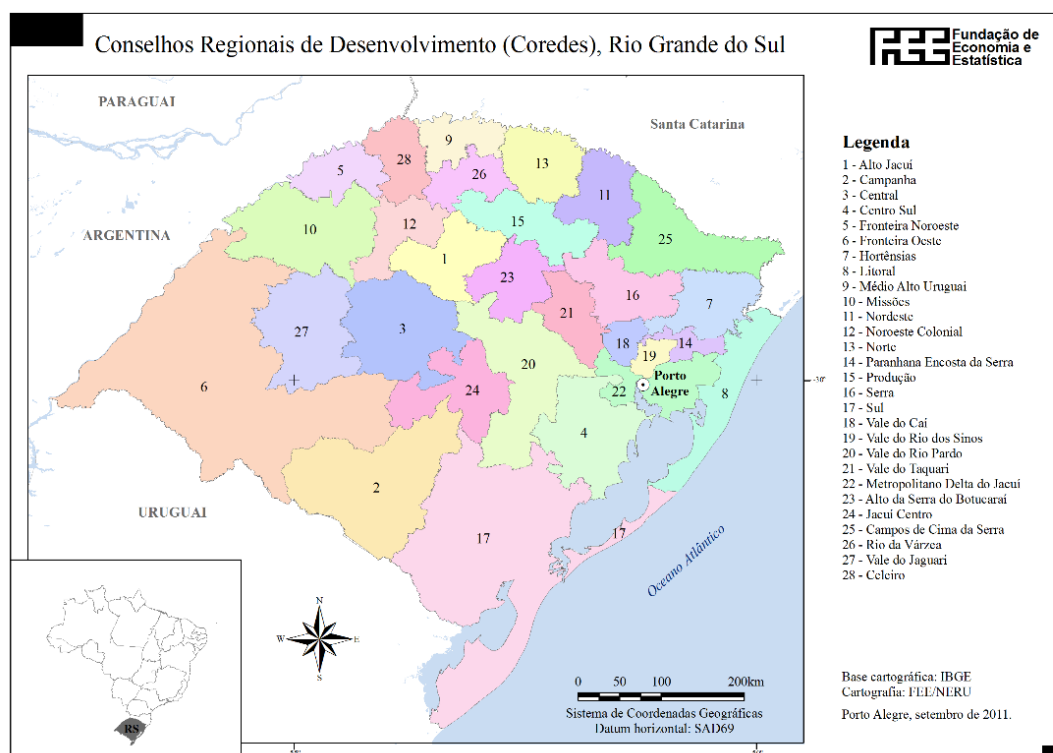
Índice de Sustentabilidade Social	Conceito
Pontuação igual ou maior a 60	Bom
Pontuação igual ou maior a 40	Regular
Pontuação igual ou maior a 20	Ruim
Pontuação menor que 20	Inadequada

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Rempel et al. (2012).

### 3.3 Caracterização da área de estudo

A região do Vale do Taquari está localizada na região central do Rio Grande do Sul e é composta por 36 (trinta e seis) municípios, segundo a área de abrangência dos COREDES. Ocupa uma área de 4.826 km<sup>2</sup> de área (1,79% da área do RS), onde vivem mais de 330 mil pessoas, que correspondem a 3% da população do RS (IBGE, 2012).

**Figura 22** - Divisão territorial do Rio Grande do Sul por COREDES.



**Fonte:** FEE (2013).

A região do Vale do Taquari tem sua base econômica e social alicerçada na pequena produção rural com mais de 20 mil estabelecimentos da agricultura familiar, sendo que 26% do total de sua população (cerca de 85 mil pessoas) vivem no meio rural da região, bem superior à média do Estado que corresponde a 15% (IBGE,

2012).

Eliminando desse cômputo os cinco municípios que apresentam populações maiores que 20 mil habitantes (Estrela, Encantado, Lajeado, Taquari e Teutônia), tem-se 46% da população total dos demais municípios vivendo no espaço rural. Cabe ainda mencionar que nada menos do que 22 municípios da região apresentam populações totais menores que 5 mil habitantes. Em contrapartida, os cinco municípios com maior população concentram 53% da população total do Vale do Taquari (IBGE, 2012).

**Figura 23** - Localização do Vale do Taquari e Teutônia no estado do RS.



**Fonte:** Adaptado pelo autor de FEE, 2013.

O mapa acima mostra a localização do Vale do Taquari, bem como da indicação da cidade de Teutônia, no Estado do Rio Grande do Sul, onde foi feita a

aplicação do sistema.

Em relação ao tamanho médio das propriedades rurais, na região do Vale do Taquari ela é significativamente menor que a média geral do Estado, correspondendo à área média de 13 hectares (BDR, 2006).

A região possui um perfil agropecuário com diversificação na agricultura familiar e propulsora da economia regional. A região é reconhecidamente produtora de alimentos sendo as principais atividades, a avicultura de corte (no Corede 32,09% do rebanho do estado), suinocultura (no Corede 16,29% do rebanho do estado), pecuária leiteira (no Corede 8,9% do leite *in natura* do estado), além da produção de grãos, fruticultura, entre outros (IBGE, 2012).

Em 2013, o Vale do Taquari contava com um PIB de R\$ 8,5 milhões, e o PIB per capita de R\$ 25.798,00, que representa 2,79% do total do Estado. Desse total, 14,37% provêm da agropecuária, 52,72% dos serviços e 32,91% da indústria, sendo que, neste setor, parcela significativa é representada por agroindústrias, cuja matéria-prima utilizada é do setor primário (FEE, 2013).

**Figura 24** - Fontes de crescimento da produção de leite no RS e COREDEs.

COREDEs	Produção		Vacas		Produtividade		Variação Produção	Variação Vacas	Variação Produtividade
	2001	2012	2001	2012	2001	2012	%	%	%
Produção	155.318	414.151	59.282	91.356	2.620	4.533	166,65%	54,1%	73,0%
Fronteira Noroeste	222.153	378.118	113.445	111.760	1.958	3.383	70,21%	-1,5%	72,8%
Vale Do Taquari	165.005	358.830	72.687	106.699	2.270	3.363	117,47%	46,8%	48,1%
Celeiro	143.998	298.896	64.699	90.122	2.226	3.317	107,57%	39,3%	49,0%
Serra	152.218	271.143	84.889	82.042	1.793	3.305	78,13%	-3,4%	84,3%
Norte	111.091	246.035	59.785	99.651	1.858	2.469	121,47%	66,7%	32,9%
Noroeste Colonial	126.401	243.184	48.500	67.140	2.606	3.622	92,39%	38,4%	39,0%
Nordeste	78.882	240.790	40.305	73.612	1.957	3.271	205,25%	82,6%	67,1%
Rio da Várzea	82.990	224.439	42.040	91.102	1.974	2.464	170,44%	116,7%	24,8%
Missões	134.612	191.624	77.233	99.008	1.743	1.935	42,35%	28,2%	11,0%
Alto Jacuí	129.094	181.787	41.241	48.980	3.130	3.711	40,82%	18,8%	18,6%
Médio Alto Uruguai	63.247	159.297	44.381	92.336	1.425	1.725	151,86%	108,1%	21,1%
Sul	126.344	143.162	76.666	62.968	1.648	2.274	13,31%	-17,9%	38,0%
Alto Da Serra do Botucaraí	61.627	133.876	29.146	41.344	2.114	3.238	117,24%	41,9%	53,1%
Fronteira Oeste	52.036	84.452	41.959	48.337	1.240	1.747	62,30%	15,2%	40,9%
Vale do Caí	39.075	71.694	18.686	34.788	2.091	2.061	83,48%	86,2%	-1,4%
Metropolitano Delta do Jacuí	37.163	61.915	18.962	23.250	1.960	2.663	66,60%	22,6%	35,9%
Campanha	49.703	60.928	23.221	27.728	2.140	2.197	22,58%	19,4%	2,7%
Vale Do Rio Pardo	55.480	59.530	45.325	46.907	1.224	1.269	7,30%	3,5%	3,7%
Central	63.136	53.948	48.599	41.698	1.299	1.294	-14,55%	-14,2%	-0,4%
Campos de Cima da Serra	23.593	40.503	36.449	28.395	647	1.426	71,67%	-22,1%	120,4%
Hortênsias	35.975	28.593	35.667	30.648	1.009	933	-20,52%	-14,1%	-7,5%
Vale do Jaguari	21.533	28.317	22.170	25.405	971	1.115	31,51%	14,6%	14,8%
Paranhana-Encosta da Serra	24.466	21.200	11.517	10.369	2.124	2.045	-13,35%	-10,0%	-3,8%
Jacuí-Centro	19.266	17.093	17.348	17.239	1.111	992	-11,28%	-0,6%	-10,7%
Vale do Rio dos Sinos	18.363	15.547	7.789	7.915	2.358	1.964	-15,34%	1,6%	-16,7%
Centro-Sul	17.061	12.345	12.495	9.150	1.365	1.349	-27,64%	-26,8%	-1,2%
Litoral	12.233	8.098	9.885	6.740	1.238	1.201	-33,80%	-31,8%	-2,9%
Rio Grande do Sul	2.222.063	4.049.495	1.204.371	1.516.689	1.845	2.670	82,2%	25,9%	44,7%

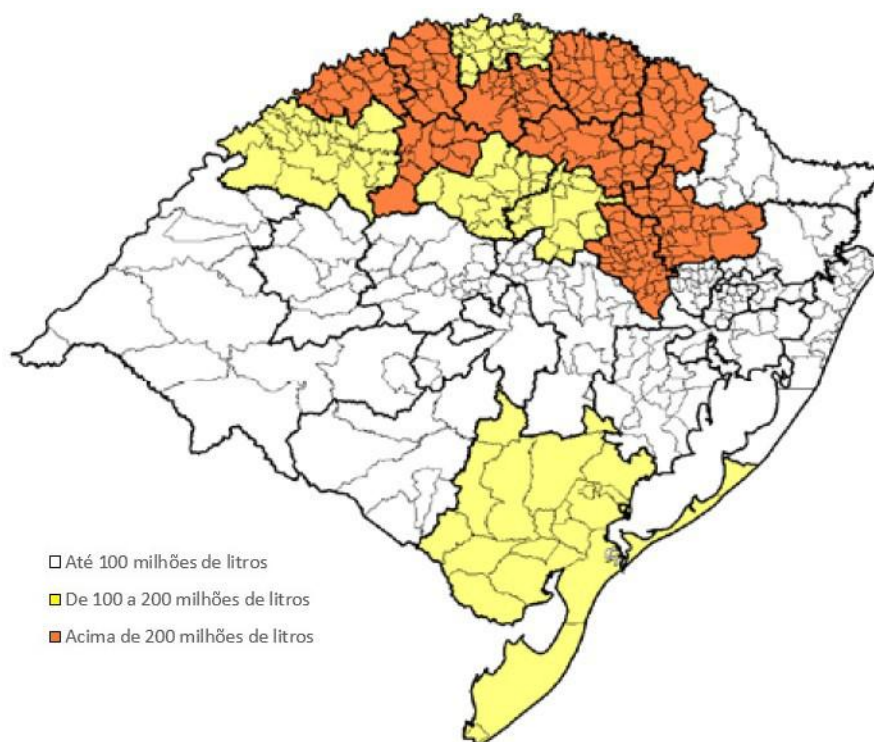
Fonte: MONTOYA; PASQUAL; FINAMORE, 2014.

A região do Vale do Taquari é hoje uma das maiores produtoras de leite do

Rio Grande do Sul, demonstrando ser uma alternativa para manter a viabilidade econômica das pequenas propriedades, consistindo-se numa das principais atividades econômicas da região.

Com um total de 360 milhões de litros/leite/ano, a região do Vale do Taquari é a terceira maior bacia leiteira do Estado. São mais de um milhão de litros/leite/dia. A referida produção leiteira representa a base da economia de muitas das pequenas propriedades rurais nos municípios do Vale, indicando a importância desse sistema de produção.

**Figura 25** - Concentração da produção de leite no RS em 2012, por COREDEs.



**Fonte:** MONTOYA; PASQUAL; FINAMORE, 2014.

Para Montoya, Pasqual e Finamore (2014) vários fatores são determinantes para a vanguarda e o crescimento do leite na região. Entre elas, cabe destacar: a) mão de obra disponível e treinada; b) formação étnica da população; c) solos férteis e profundos, favoráveis ao desenvolvimento de melhores cadeias forrageiras; d) menos suscetibilidade da pecuária leiteira a instabilidade de clima, pois o meio de produção (rebanho) continua produzindo, com o uso de forragem conservada.

Em 2012, os três municípios com maior produção leiteira na região do Vale do Taquari, são Estrela (37.950 mil litros/ano), Teutônia (35.550 mil litros/ano) e Arroio

do Meio (25.500 mil litros). Destacando que, juntos, estes três municípios produziram um total de quase 100 milhões de litros de leite, correspondendo a quase um terço da produção leiteira do Vale (IBGE, 2012).

A produção média por vaca no Vale do Taquari é 9,2 litros/vaca/dia, sendo que Estrela registra em torno de 13,5 litros/vaca/dia, Teutônia 12,2 litros/vaca/dia e Arroio do Meio fica em 9,4 litros/vaca/dia (IBGE 2012).

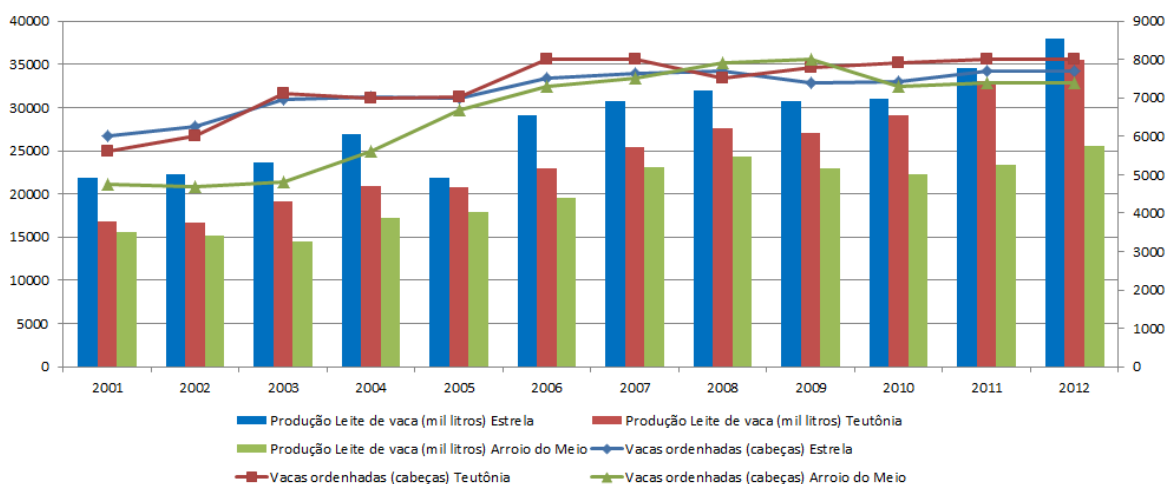
A seguir são mostrados na tabela e gráfico a evolução de Vacas ordenhadas (cabeças) e Produção leite de vaca (mil litros), de 2001 a 2012, nos três municípios maiores produtores do Vale do Taquari.

**Tabela 29** - Vacas ordenhadas (cabeças) e Produção de leite/vaca (mil litros).

Ano	Vacas ordenhadas (cabeças)			Produção Leite de vaca (mil litros)		
	Estrela	Teutônia	Arroio do Meio	Estrela	Teutônia	Arroio do Meio
2001	6000	5600	4750	21800	16800	15550
2002	6268	6000	4702	22245	16723	15230
2003	6970	7100	4800	23600	19100	14530
2004	7010	7000	5600	26970	20870	17193
2005	7000	7010	6700	21800	20770	17853
2006	7500	8000	7300	29096	22913	19584
2007	7650	8000	7500	30766	25371	23102
2008	7700	7500	7900	32024	27660	24313
2009	7400	7800	8000	30763	27000	22970
2010	7430	7900	7300	31000	29100	22250
2011	7700	8000	7400	34600	33000	23360
2012	7700	8000	7400	37950	35550	25500

Fonte: Adaptado pelo autor, com base em IBGE (2012).

**Gráfico 1** – Vacas ordenhadas (cabeças) e Produção de leite/vaca (mil litros).



Fonte: Adaptado pelo autor, com base em IBGE (2012).

É importante mencionar ainda que, segundo IBGE (2012) os 15 municípios



campeões em produção de leite por área estão listados na figura, pela qual se observa que nove deles estão localizados em Santa Catarina, cinco no Rio Grande do Sul e um no Estado do Paraná. Entre os municípios campeões em densidade de produção, os municípios de Estrela, Westfália e Teutônia apresentaram produção entre 4.444 litros e 4.929 litros/ano, que são produtividades muito superiores à média nacional, de 1.480 litros/vaca ordenhada/ano.

**Figura 26** - Municípios brasileiros com maior produção de leite por animal, 2012.

Município	Produção de leite		
	Mil litros/ano	Litros/vaca/ano	Litros/Km <sup>2</sup> /ano
Westfalia - RS	16.996	4.721	266.805
Coronel Freitas - SC	59.400	3.960	253.676
São João do Oeste - SC	40.440	3.370	247.113
Casca - RS	65.200	5.400	239.935
Anchieta - SC	54.000	3.000	236.241
Cunhataí - SC	12.300	2.847	225.643
Boa Vista do Buricá - RS	23.536	5.105	216.459
Estrela - RS	37.950	4.929	206.051
Palmitos - SC	70.600	2.521	201.317
São Carlos - SC	32.000	2.735	201.273
Carambeí - PR	129.600	5.891	199.483
Nova Erechim - SC	12.831	3.554	199.239
Teutônia - RS	35.550	4.444	198.415
Tunápolis - SC	25.200	3.150	189.603
Guarujá do Sul - SC	18.630	2.700	185.281
<b>TOTAL / MÉDIA</b>	<b>634.233</b>	<b>3.889</b>	<b>217.769</b>

**Fonte:** Pesquisa Pecuária Municipal - IBGE (2012).

A produção primária da região do Vale do Taquari, e assim também em Teutônia, está intimamente ligada ao processo de transformação agroindustrial. Os produtos de origem no setor primário, entre eles o leite, são praticamente todos beneficiados nas empresas privadas ou cooperativas agroindustriais da própria região. Segundo Mior (2005) estas acabam sendo também as grandes incentivadoras e propulsoras desta alta e qualificada produção, em particular em relação ao leite.

As agroindústrias de produção são importantes para o desenvolvimento regional, pois contribuem substantivamente para a propagação das novas técnicas de cultivo e de criação, com o objetivo de buscar aumento de produtividade da

agropecuária, por meio de assistência técnica qualificada e programas de incentivo à produção (MIOR, 2005).

Junto a estas agroindústrias o produtor estabelece vínculos de integração, ou seja, produz matéria-prima para uma empresa agroindustrial sob supervisão da mesma, comprometendo-se com a entrega de sua produção. Assim, concebe-se que no setor leiteiro, mesmo em menor grau, que a organização produtiva dos produtores leiteiros foi lentamente condicionada às orientações técnicas estabelecidas por estas agroindústrias, particularmente no que diz respeito padrões sanitários a serem seguidos (MIOR, 2005).

Para Mior (2005), entre as principais vantagens e motivações que levam os produtores familiares a estabelecer vínculos com as empresas agroindustriais, em sistema de integração, destacam-se: segurança de venda dos produtos, com base em um calendário previamente estabelecido; garantia de assistência técnica; utilização de mão de obra familiar, elevando a renda da família; maior possibilidade de especialização produtiva; e diminuição dos desembolsos financeiros durante o processo de produção.

O município de Teutônia possui uma circunscrição territorial de 179,17 km<sup>2</sup>. Está localizado na região do Vale do Taquari, mais precisamente na encosta inferior do nordeste. Suas coordenadas geográficas são: 51°47'57" W de longitude; 29°26'36" S de latitude (TEUTÔNIA, 2015).

Teutônia possui características de minifúndio, onde a média entre as propriedades é de 8,8 hectares, contabilizando cerca de 650 produtores de leite que somam aproximadamente 13% de participação no valor adicionado bruto (VAB) da agropecuária no município. A altitude média é de 83 metros (ponto mais baixo 37,5 metros; ponto mais alto 600 metros). O território do município é banhado pelo Arroio Boa Vista, que deságua no Rio Taquari (TEUTÔNIA, 2015).

Os agroecossistemas em estudo possuem a mesma classificação climática, predominantemente subtropical úmido ou temperado (Classificação climática de Köppen-Geiger: Cfa), caracterizada por temperaturas moderadas, médias de 17°C a 19°C, e com chuvas bem distribuídas ao longo do ano, com média anual de 1500mm. A região possui quatro estações relativamente bem definidas, o verão é

quente e nos meses de inverno pode haver ocorrência de geadas (TEUTÔNIA, 2015).

Observou-se que os agroecossistemas avaliados possuem características em comum como: áreas com uma intensa ação no que se refere à exploração dos recursos naturais; possuem as mesmas oportunidades para alcançarem os planos propostos pelo governo e agricultura com base familiar. Por outro lado, verificou-se a presença de diferenças entre agroecossistemas que devem ser respeitadas, quanto às características locais, seja de microclima, vegetação e aspectos culturais.

Assim, o Vale do Taquari bem como o município de Teutônia vivem atualmente um dilema em relação ao padrão de desenvolvimento de sua pecuária leiteira. De um lado, a busca para atender os mercados externos, cada vez mais exigentes e competitivos, demanda uma produção cada vez mais especializada e intensiva. Por outro lado, a ausência de práticas ambientais adequadas de manejo das propriedades rurais e da própria atividade leiteira, principalmente com relação aos dejetos bovinos, resulta em expressivos impactos ambientais (Rempel et al., 2012).

### **3.4 Coleta de dados**

A escolha pela cidade de Teutônia foi tanto pela importância que representa em relação a produção leiteira para a região do Vale do Taquari, bem como pela facilidade de acesso as propriedades pelo autor desta pesquisa, pelo fato de residir no município.

A coleta de dados foi realizada durante o mês de junho de 2015, a partir do contato com a Secretaria da Agricultura de Teutônia e depois com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - Emater - do município, para apresentação da proposta do estudo e para que os mesmos indicassem quais propriedades seriam avaliadas.

A partir deste encontro, foi feita uma apresentação durante reunião do Conselho Municipal de Agricultura de Teutônia, na qual solicitou-se que produtores leiteiros manifestassem interesse em participar da pesquisa.



Assim, segundo uma lista inicial de vinte produtores interessados, e após novo contato por telefone às propriedades, a Secretaria da Agricultura de Teutônia selecionou cinco propriedades, utilizando como critérios de escolha a presença de propriedades em diferentes localidades (não próximas) e que tivessem diferentes níveis tecnológicos, escalas e diversidades de produção.

É importante mencionar que nenhum outro critério foi adotado na escolha das propriedades, pois a intenção era a de validar e testar o sistema construído, a escolha das propriedades feita pela Secretaria da Agricultura objetivou apenas a indicação de cinco propriedades para participar da pesquisa.

O número de propriedades por município, foi estabelecido junto à pesquisa “Avaliação da Sustentabilidade ambiental de propriedades produtoras de leite do Vale do Taquari/RS”, do Centro Universitário UNIVATES, com base na análise da expressividade da produção leiteira em relação ao Vale do Taquari, baseando-se nos dados do censo IBGE de 2012.

Na sequência novo contato foi feito com as propriedades, desta vez pelo autor da pesquisa, e formalizado oficialmente o convite para participação na pesquisa e apresentação dos objetivos desta. Neste contato, após o aceite, foi realizado o agendamento das visitas às propriedades. A primeira visita teve como objetivo conhecer o estabelecimento e explicar a pesquisa, e a partir daí agendar a segunda visita, onde então foi realizada a aplicação do questionário de entrevista.

Para a realização da entrevista individual com o produtor selecionado, utilizou-se em uma delas um *notebook*, na segunda propriedade um *tablet* e na terceira propriedade um celular (*smartphone*), quando então os dados foram inseridos diretamente nas planilhas componentes do sistema. Para as duas outras propriedades utilizou-se o questionário impresso, e após então, os dados foram lançados no sistema.

Este teste permitiu utilizar a planilha de diferentes formas e circunstâncias, tanto em meios informatizados (computador, *notebook*, *tablet*, celular/*smartphone*), bem como de forma impressa. Dessa maneira, pode-se simular as diferentes formas de aplicação e uso do sistema.

Com a aplicação dos questionários obtiveram-se os resultados quantitativos dos impactos e os índices parciais e agregados de impacto dos parâmetros selecionados, expressos graficamente em resultados de sustentabilidade diagnosticados.

Após a entrevista e anotação das condições observadas, foi feita a realização do levantamento de campo, com uma caminhada pelo estabelecimento para conhecê-lo e identificar junto com o produtor os tipos de uso da terra, sendo estes demarcados em um mapa da propriedade já impresso anteriormente pelo grupo de pesquisa. Durante as atividades em campo, realizou-se aferição das coordenadas UTM com um *GPS*, para exatidão das demarcações realizadas na imagem via satélite da propriedade.

Posteriormente às entrevistas, os dados foram sistematizados e apresentados em dois formatos. Os gráficos do tipo radar apontaram a variação dos indicadores dentro de cada uma das três dimensões da sustentabilidade, e, os índices de sustentabilidade, que são fatores construídos a partir dos dados agregados de todos os indicadores.

Desta forma é possível estabelecer um índice de sustentabilidade global, bem como referente a cada uma das dimensões da sustentabilidade, de cada propriedade, permitindo a análise e interpretação destes em um relatório de avaliação da sustentabilidade de forma individual, dirigido ao produtor, apontando os pontos negativos e positivos do sistema.

A partir destes resultados visuais é possível discutir e orientar a indicação de alternativas de manejo que permitam mitigar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos, contribuindo para o desenvolvimento local sustentável. A análise da propriedade em primeiro momento permite auxiliar cada produtor conforme os pontos específicos que merecerem maior atenção.

Ao final, o produtor recebeu como retorno, a avaliação completa do seu estabelecimento rural de forma impressa com o mapa da delimitação e usos de sua propriedade, bem como os resultados quanto à sustentabilidade em suas três dimensões, com destaque aos indicadores negativos.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos, as análises e discussões dos mesmos. Num primeiro momento será analisada uma propriedade de forma individual e após será feita a caracterização geral dos agroecossistemas da cidade de Teutônia, de forma mais extensa, onde foram discutidos aspectos relacionados às cinco propriedades avaliadas. Durante a análise são demonstradas algumas características e funcionalidades do sistema de indicadores.

Vale lembrar que o objetivo principal deste estudo foi o de construir um Sistema de Indicadores para Avaliação da Sustentabilidade de Propriedades Produtoras de Leite, e portanto, a análise a seguir contemplará principalmente a demonstração das possibilidades que o sistema oferece, do que um olhar mais aprofundado sobre os dados coletados. Uma análise mais detalhada dos dados pesquisados fica como sugestão para trabalhos futuros, visto que o propósito maior desta pesquisa foi a proposição do sistema de indicadores.

Por questões éticas foram utilizados números para identificação dos participantes da pesquisa, como forma de manter em sigilo as informações particulares prestadas pelos produtores, identificando-os como Produtor 01, Produtor 02, até Produtor 05.

Para análise da propriedade individual escolheu-se a primeira propriedade, apenas por questão de ordenamento, poder-se-ia ter feito a opção por qualquer outra propriedade, pois a intenção foi apenas demonstrar características do sistema proposto quanto a visualização dos resultados da pesquisa feita.

#### 4.1 Análise e discussões referente a propriedade individual

O sistema permite visualizar os resultados gráficos do nível de sustentabilidade de uma propriedade individual de várias formas. Os 23 indicadores de sustentabilidade são calculados a partir das informações levantadas e avaliadas, utilizando-se fatores de ponderação para cada parâmetro avaliado. Ao final geram-se índices de zero a um, sendo o valor sessenta 0,6 definido como limiar de sustentabilidade ou valor de referência correspondente ao bom desempenho ambiental, econômico e social.

Conforme já mencionado, os valores expressos são organizados em cinco níveis de sustentabilidade: Inadequada (0 - 0,20), Ruim (0,20 - 0,40), Regular (0,40 - 0,60), Bom (0,60 - 0,80), Excelente (0,80 - 1,00). Cada nível por sua vez está representado com uma coloração correspondente, o que facilita visualizar os resultados de forma mais didática.

**Figura 27** - Conceito qualitativo da condição de sustentabilidade.

Conceito	Índice de Sustentabilidade	Índice
<b>Excelente</b>	Pontuação igual ou maior que 80	<b>1,00</b>
<b>Bom</b>	Pontuação igual ou maior que 60	<b>0,80</b>
<b>Regular</b>	Pontuação igual ou maior que 40	<b>0,60</b>
<b>Ruim</b>	Pontuação igual ou maior que 20	<b>0,40</b>
<b>Inadequada</b>	Pontuação menor que 20	<b>0,20</b>

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Rempel et al. (2012).

Os resultados em relação ao Produtor 01 indicam que o índice de sustentabilidade da dimensão ambiental ficou em 0,81, indicando que a propriedade está, em relação aos parâmetros avaliados, em condições ambientais com nível considerado excelente. Os indicadores com melhor desempenho foram água, reserva legal, erosão, queimadas e usos de terra.

Avaliando os parâmetros e subparâmetros individualmente observa-se imediatamente que Dejetos foi o item com menor valoração (regular), principalmente por que o armazenamento do dejetos líquido é feito em estrumeira fechada e sem

cobertura (conceito regular) e por que em relação a destinação do dejetos animal, este não ser suficiente para a propriedade, sendo necessário o produtor comprar mais, mas, pelo menos, tendo o cuidado de aplicá-lo longe de córregos (conceito ruim). Em relação ao armazenamento do dejetos sólido este é feito em estrumeira fechada e sem cobertura (conceito bom).

**Figura 28** - Parâmetros de sustentabilidade ambiental avaliados.

Parâmetro	Pontuação	Sub-parâmetro	Resultado	Total	Índice
Dejetos	10	Armazenamento do dejetos sólido	7,5	56	0,56
	5	Armazenamento do dejetos líquido	2,5		
	5	Destinação do dejetos animal	1,25		
Água	5	Fonte de água para consumo animal	5	100	1,00
	5	Fonte de água para consumo humano	5		
APP	10	Percentual de utilização das APPs	7,5	75	0,75
	5	Uso predominante na APP	3,75		
Reserva Legal	10	Percentual de vegetação nativa para averbação em reserva legal	10	100	1,00
Agrotóxicos e Fertilizantes	10	Utilização de Fertilizantes químicos e agrotóxicos	7,5	75	0,75
	5	Armazenamento de embalagens de agrotóxicos	3,75		
Declividade	10	Declividade do terreno	7,5	75	0,75
Erosão	5	Evidências de solo erodido	5	100	1,00
Queimadas	5	Evidências de queimadas	5	100	1,00
Usos de terra	10	Diversidade de coberturas	10	100	1,00
<b>SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL</b>			-	<b>81</b>	<b>0,81</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

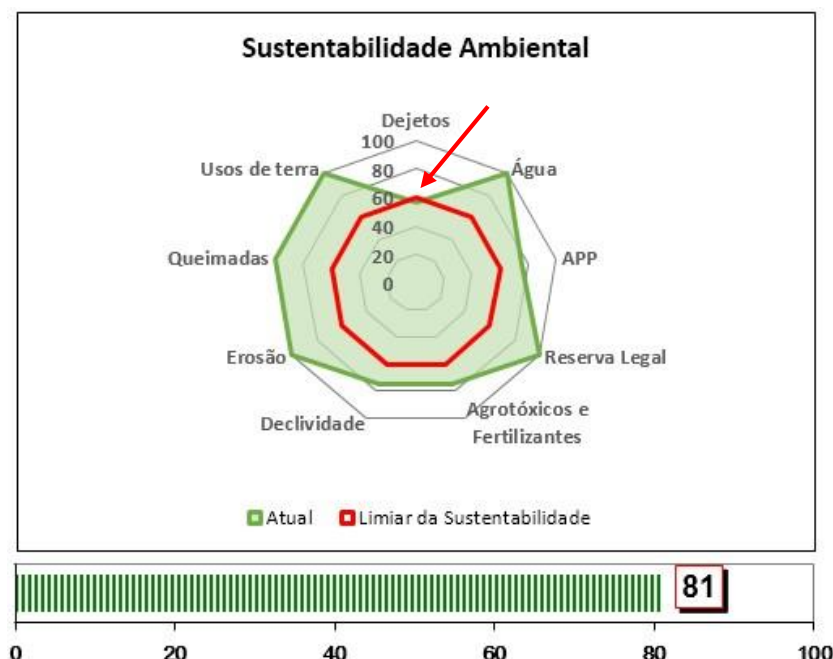
A situação do parâmetro água é considerada excelente, pois tanto as fontes de água para consumo humano quanto a animal são provenientes fonte externa com tratamento (conceito excelente).

Da mesma forma é elogiosa a questão de não haverem evidências de solo erodido (conceito excelente) e queimadas na propriedade (conceito excelente). A propriedade tem declividade suave ondulada (conceito bom), sendo boa opção para a agricultura, e com relação à diversidade de coberturas apresentou condição ideal, por ter mais que seis usos e coberturas (conceito excelente).

O estabelecimento faz aplicação controlada de fertilizantes químicos e agrotóxicos em determinadas culturas (conceito bom) e o armazenamento destas embalagens é feita em depósito coberto (conceito bom).

O percentual de utilização das APPs nesta propriedade é de até 30% (conceito bom) e o uso predominante nesta é composto por culturas permanentes e mata exótica (conceito bom). Além disso ela possui acima de 20% de vegetação nativa para averbação em reserva legal (conceito excelente).

**Figura 29** - Imagem Radar dos parâmetros de sustentabilidade ambiental.



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Além do índice de sustentabilidade, que são fatores construídos a partir dos dados agregados de todos os indicadores, os resultados de cada dimensão são expressos por meio de gráficos de radar preenchido, que apontam a variação dos indicadores de sustentabilidade.

Um gráfico de radar compara os valores agregados de várias séries de dados. Ele pode propiciar: apresentação de várias dimensões ao mesmo tempo; fácil visualização comparativa; e uniformização das unidades de medida de séries de dados independentes. Essa estrutura permite colocar lado a lado diferentes séries de dados. Essa uniformização das unidades de medidas é uma das principais características deste tipo de gráfico.

Na figura a seguir pode-se observar que o parâmetro Dejetos ficou abaixo do limiar de sustentabilidade (60), conforme destacado pela seta junto ao gráfico. Assim, este gráfico permite exprimir estas informações de forma extremamente simples. Junto ao gráfico radar é ainda mostrado um gráfico de barras com a visualização de índice de sustentabilidade ambiental da propriedade.

Em relação aos indicadores sociais, o sistema indica que o índice de sustentabilidade desta dimensão para Produtor 01, ficou em 0,91, indicando que a

qualidade de vida por este produtor é apontada com excelente.

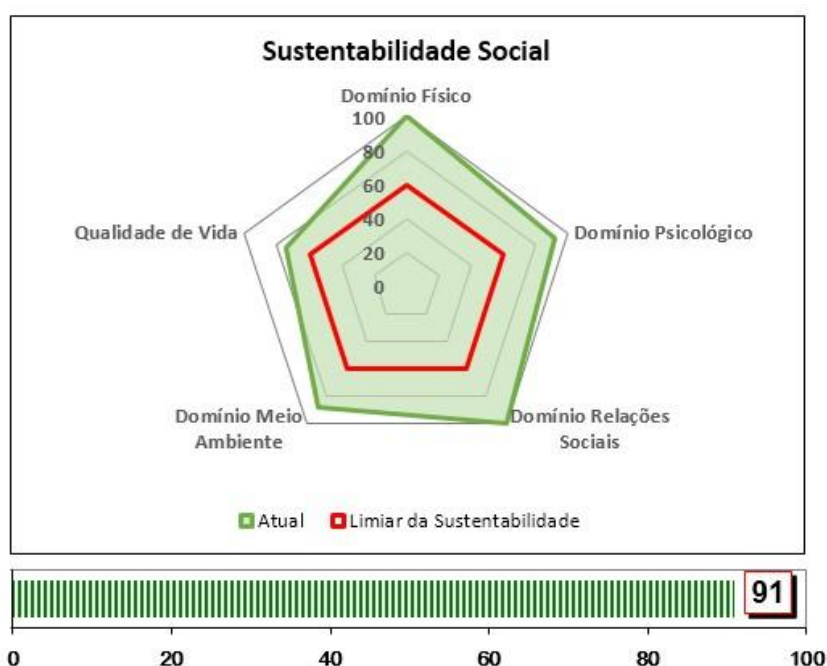
**Figura 30** - Parâmetros de sustentabilidade social.

Parâmetro	Pontuação	Sub-parâmetro	Resultado	Total	Índice
Domínio Físico	20	Domínio Físico	20	100	1,00
Domínio Psicológico	20	Domínio Psicológico	19	92	0,92
Domínio Relações Sociais	20	Domínio Relações Sociais	20	100	1,00
Domínio Meio Ambiente	20	Domínio Meio Ambiente	18	88	0,88
Qualidade de Vida	20	Qualidade de Vida	16	75	0,75
<b>SUSTENTABILIDADE SOCIAL</b>			-	<b>91</b>	<b>0,91</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesta avaliação os domínios físico, psicológico, relações sociais e meio ambiente foram considerados excelentes, e a parte de qualidade de vida, considerando a avaliação da qualidade de vida e a satisfação deste com a sua saúde foram consideradas boas.

**Figura 31** - Imagem Radar dos parâmetros de sustentabilidade social.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para os parâmetros econômicos, analisados a partir das duas próximas figuras a propriedade produtora de leite do Produtor 01 ficou com índice de sustentabilidade em 0,88, considerado portanto excelente. Os indicadores com melhor desempenho foram grau de endividamento e sucessão familiar, além do acesso a serviços básicos, que também ficou muito bem pontuado.

**Figura 32 - Parâmetros de sustentabilidade econômica.**

Parâmetro	Pontuação	Sub-parâmetro	Resultado	Total	Índice
Produtividade e renda	5	Capacidade de produção e renda bruta	3,8	88	0,88
	5	Relação custo/benefício da atividade	3,8		
	5	Pretensão para os próximos anos	5,0		
	5	Satisfação com a renda	5,0		
Diversificação da renda	10	Principais fontes de renda e participação	8,8	88	0,88
Evolução patrimonial	10	Evolução patrimonial do imóvel rural	7,5	75	0,75
Grau de endividamento	10	Valor da dívida em relação a renda	10,0	100	1,00
Serviços básicos	10	Serviços básicos disponíveis na residência	9,8	98	0,98
Escolaridade e capacitação	10	Escolaridade e capacitação para a atividade	9,0	90	0,90
Evolução tecnológica	10	Evolução tecnológica	7,8	78	0,78
Gestão do empreendimento	10	Gestão do empreendimento	7,3	73	0,73
Sucessão Familiar	10	Sucessão familiar	10,0	100	1,00
<b>SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA</b>			-	<b>88</b>	<b>0,88</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação a produtividade e renda, o produtor avaliou a evolução da capacidade de produção e renda bruta da propriedade nos últimos cinco anos como excelente, a relação custo/benefício da atividade foi avaliada como bom, em relação a pretensão quanto a produção para os próximos anos pretende aumentar muito (excelente) e a sua satisfação com a renda é plenamente satisfeito (excelente).

O parâmetro diversificação da renda ficou avaliado como bom, indicando que com a diversidade de fontes de renda o produtor fica menos susceptível a crises de naturezas diversas. O sistema também indica que a ocorrência de concentração da renda agropecuária não fica atrelada em uma única atividade.

O item de menor pontuação foram evolução patrimonial (bom), onde a evolução do patrimônio nos últimos cinco anos, em relação as instalações rurais e benfeitorias, bem como máquinas e equipamentos, acabaram ficando abaixo da taxa da poupança em relação ao valor da inflação no período, que para efeitos de cálculo foi considerado como 30%, em relação ao período de cinco anos (FERREIRA et al., 2012). Da mesma forma o rebanho bovino também pouco cresceu durante este mesmo período.

No quesito grau de endividamento fica indicado que o valor da dívida em relação a renda é menos que 10% (excelente), ou seja, o total das dívidas de custeio e investimentos em relação a renda é baixo.

Em relação ao acesso a serviços básicos disponíveis no estabelecimento (residência) o Produtor 01 mostra-se extremamente satisfeito (excelente), sendo que



o único item que foi pontuado com bom e não excelente foi o acesso ao serviço de saúde, mostrando algum descontentamento com este.

Quanto à escolaridade e capacitação para a atividade, a propriedade também pode ser considerada excelente. Trabalham quatro pessoas na propriedade, todas elas com mais de nove anos de estudo e um deles com formação de Técnico em Agropecuária.

Na opção evolução tecnológica o sistema deve verificar a presença de algumas tecnologias no estabelecimento, como forma de verificar a realização de algumas práticas que possam contribuir na sustentabilidade do negócio. Neste quesito o Produtor 01 ficou avaliado como bom.

No parecer do produtor, a qualidade geral das instalações rurais e das máquinas e equipamentos foi considerada como bom, em relação a qualidade e quantidade da água para dessedentação dos animais também bom, na parte de condições adequadas de conforto para os animais ficou em regular, na higiene na obtenção e conservação do leite o produtor afirmou que teria que implementar algumas melhorias (bom) e não faz rotação de culturas (regular) e dizendo que também poderia melhorar alguns aspectos em relação a estratégias de reserva de alimentos (bom).

Ainda em relação a evolução tecnológica, quanto aos itens controle da nutrição animal, monitora sanidade animal e a qualidade do leite no rebanho e realiza manejo de pastagens o produtor ficou com nota máxima (excelente).

O indicador gestão do empreendimento verifica o grau de adoção de algumas ferramentas de gestão: contabilidade; acesso ao crédito e assistência técnica, e o grau de organização dos produtores (participação dos responsáveis pelo empreendimento em cooperativas, associações, sindicatos, entre outros). O Produtor 01 recebeu a nota 73 (bom), a menor avaliação entre os nove parâmetros econômicos.

Os pontos mais positivos em relação a este indicador são a orientação de técnicos quanto a manejo e melhores práticas (assistência técnica), considerado excelente, o fato de ter fácil acesso a fontes de financiamento para custeio e

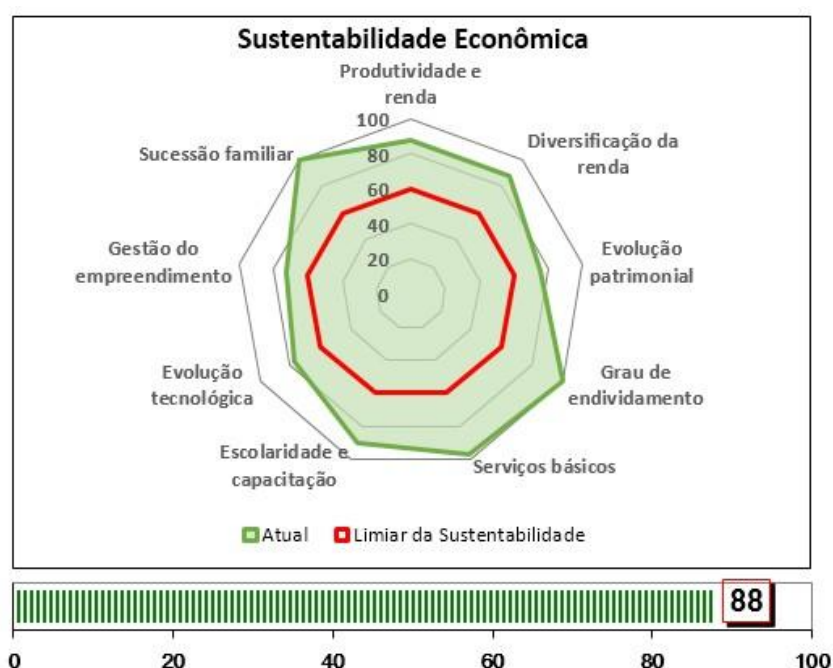
investimentos (excelente) e participa ativamente em associação (cooperativa, sindicato) de produtores/agricultores, também considerado excelente.

Ainda em relação a gestão do empreendimento os itens considerados bons, foram: - realiza cursos (palestras) de curta duração direcionado às atividades; - promove a capacitação e formação dos integrantes; - realiza planejamento e controle financeiro; - calcula custo de produção das atividades; e - participa de grupos/reuniões/intercâmbio de produtores/agricultores.

O fato de não utilizar ferramentas informatizadas de gestão da propriedade rural (planilha ou sistema especialista) gerou nota zero (inexistente) para este fator e os processos de regularização ambiental (uso da água, RL, APP e licenciamento) não estarem completos, gerou nota 5 (regular). O fato de utilizar sistema informatizado não indica necessariamente maior ou menor grau de sustentabilidade do negócio, mas pode indicar o quanto a gestão é fator importante na condução do negócio.

O último parâmetro avaliado na dimensão econômica é a quanto a sucessão familiar. Na propriedade do Produtor 01 o processo de sucessão já está estabelecido, sendo que o responsável desta é o filho mais velho do casal (excelente).

**Figura 33** - Imagem Radar dos Parâmetros de sustentabilidade econômica.

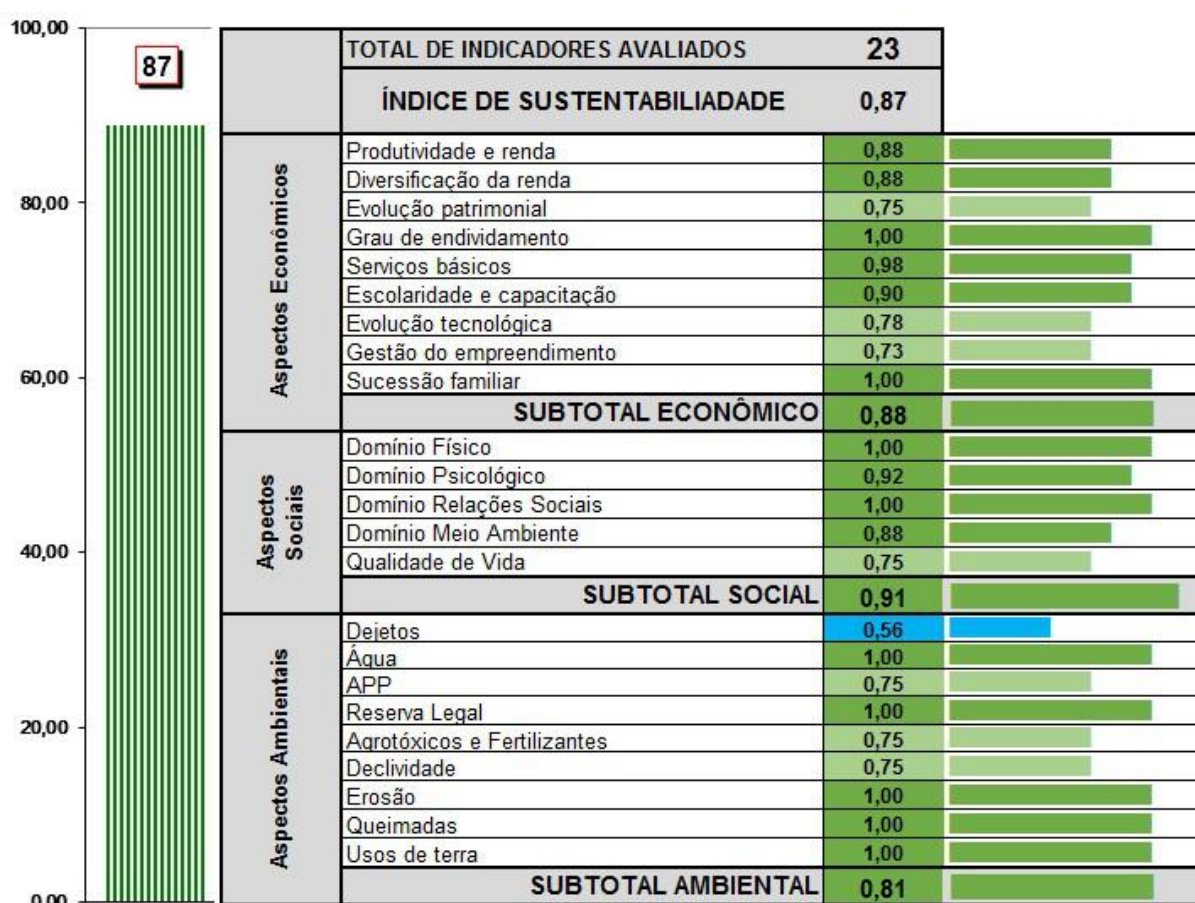


Fonte: Elaborado pelo autor.

A figura a seguir mostra os 23 indicadores avaliados pelo sistema de forma integrada, distribuídos nas três dimensões, mostrando o valor final de índice em cada um dos aspectos, bem como o índice final do estabelecimento do Produtor 01 em 0,87, considerado excelente. Novamente, igualmente neste gráfico, fica destacado a menor valoração em relação ao parâmetro dejetos, indicando este como prioridade para melhorar a condição ambiental do estabelecimento.

De forma geral, a propriedade apresentou um excelente desempenho socioeconômico e ambiental. Algumas recomendações como adequações quando ao manejo dos dejetos, maior preservação das áreas de APPs, busca por alternativas de defensivos agrícolas menos poluentes, manejo mais conservacionista dos solos, investimentos em infraestrutura e gestão do empreendimento são fundamentais para a manutenção e melhoria da sustentabilidade da propriedade.

**Figura 34** - Parâmetros avaliados Produtor 01 e índice final de sustentabilidade.



Fonte: Elaborado pelo autor.

## 4.2 Análise e discussões referentes às cinco propriedades avaliadas

Nos próximos tópicos são agora analisados e discutidos aspectos ligados aos diagnósticos das três dimensões de sustentabilidade, comparando as cinco propriedades pesquisadas em Teutônia.

**Figura 35** - Características dos estabelecimentos pesquisados.

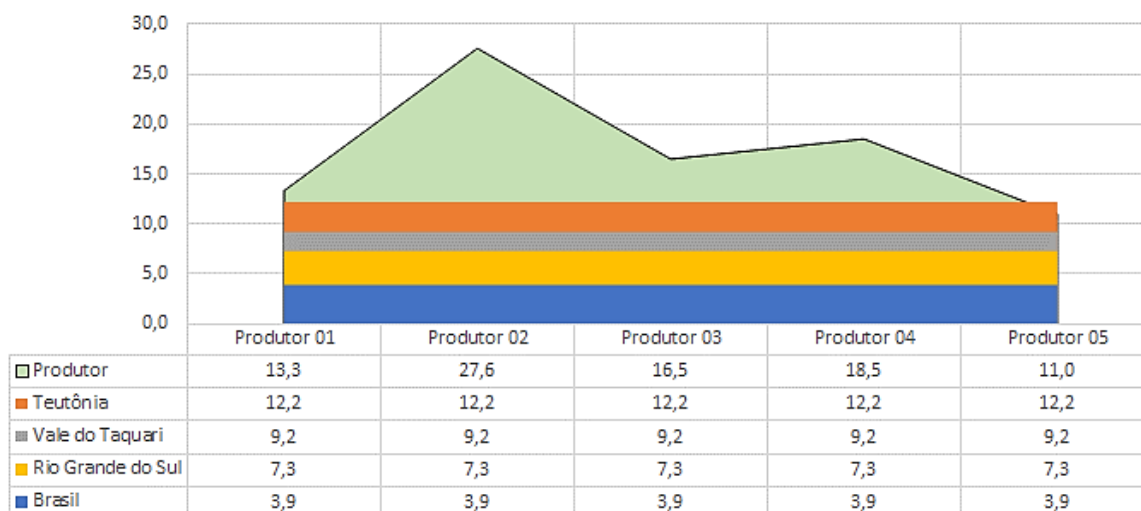
	Produtor 01	Produtor 02	Produtor 03	Produtor 04	Produtor 05	MÉDIA
Área total do estabelecimento (ha)	13,8	23	15	11	20	17
Posse da terra	Proprietário	Proprietário	Proprietário	Proprietário	Proprietário	-
Tempo na atividade leiteira	Acima de 10 anos	Acima de 20 anos	Acima de 10 anos	De 5 a 10 anos	Acima de 20 anos	
Trabalhadores na unidade de produção	4	3	2	3	3	3
Total de animais	27	50	31	72	36	43
Vacas em lactação	9	29	20	27	21	21
Produção de leite diária (litros)	120	800	330	500	230	396
Produção média leite/vaca/dia (litros)	13,3	27,6	16,5	18,5	11,0	17
Raça predominante dos animais	Jersey e holandês	Holandês	Jersey e holandês	Jersey e holandês	Jersey e holandês	-
Sistema de produção	A pasto	Semi-confinado	A pasto	Semi-confinado	A pasto	-

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Começamos comparando as propriedades em relação a área do estabelecimento, vacas em lactação e produção diária de leite. Os valores abaixo não foram utilizados para composição de indicadores, mas fazem parte do questionário aplicado aos produtores.

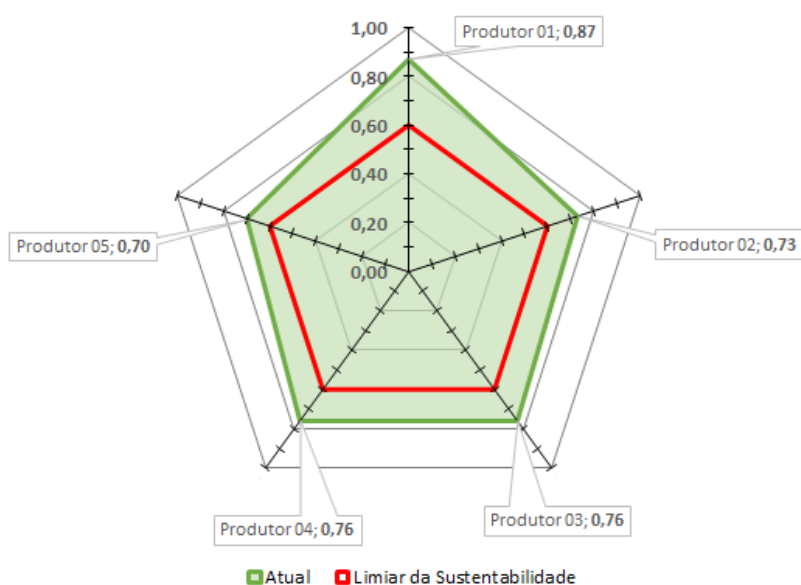
As propriedades produtoras de leite analisadas na figura acima apresentam área média de 17 ha (enquadramento como agricultura familiar, onde em Teutônia o módulo fiscal corresponde a 18 ha), sendo que todos os produtores têm a posse de sua terra. Com um rebanho bovino médio de 43 animais, 21 são vacas em lactação que produzem em média em torno de 400 litros de leite por dia, com uma produtividade média diária de 17 litros por vaca leiteira. A raça predominante é Jersey e Holandês.

O gráfico abaixo mostra a produção média leite/vaca/dia (litros), comparando as propriedades avaliadas, com a média de Teutônia, do Vale do Taquari, do RS e do Brasil (conforme valores apresentados no referencial e na caracterização da área de estudo). Poder-se-ia inferir a partir daí que apenas a Propriedade 05 fica abaixo da média leite/vaca/dia de Teutônia, podendo caracterizar portanto ser o leite um negócio sustentável nestas propriedades sob o ponto de vista econômico.

**Gráfico 2** - Produção média leite/vaca/dia (litros) das cinco propriedades.

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

O próximo gráfico mostra os índices de sustentabilidade de cada um dos estabelecimentos avaliados, por meio de um gráfico radar. Pode-se observar que o sistema melhor avaliado foi o do Produtor 01 (0,87 - excelente) e com menor nota global foi o do Produtor 05 (0,70 - bom), sendo que todos ficaram acima do limiar de sustentabilidade (0,60).

**Gráfico 3** - Índices de sustentabilidade das cinco propriedades.

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Outro ponto a destacar é o tempo na atividade leiteira, pois Ipardes (2008) destaca que o tempo de experiência acumulada na atividade também potencializa a

permanência desses produtores na produção leiteira, fator positivo para o fortalecimento do setor. Pode-se perceber que todos os produtores já se encontram a um bom tempo na atividade de produção de leite.

Observou-se ainda que em uma propriedade apenas o casal é responsável por todas as atividades realizadas dentro das unidades, outras três unidades possuem três pessoas com atividades diretamente ligadas a unidade e uma delas quatro pessoas.

Pode-se constatar também que a maior produção leiteira foi no sistema semiconfinado. A característica do sistema de produção será explanada junto aos indicadores ambientais, pois tem relação com a forma como são controlados os dejetos.

**Figura 36** - Parâmetros de sustentabilidade das cinco propriedades.

ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE	Produtor 01	Produtor 02	Produtor 03	Produtor 04	Produtor 05	MÉDIA
	Excelente	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
	0,87	0,73	0,76	0,76	0,70	0,76
Produtividade e renda	88	75	81	69	50	73
Diversificação da renda	88	71	83	78	85	81
Evolução patrimonial	75	100	75	100	25	75
Grau de endividamento	100	50	75	75	75	75
Serviços básicos	98	95	83	68	70	83
Escolaridade e capacitação	90	92	75	75	80	82
Evolução tecnológica	78	93	50	75	65	72
Gestão do empreendimento	73	80	75	80	63	74
Sucessão familiar	100	100	50	75	25	70
<b>SUBTOTAL ECONÔMICO</b>	<b>88</b>	<b>83</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>59</b>	<b>75</b>
Domínio Físico	100	71	79	89	93	86
Domínio Psicológico	92	63	71	71	79	75
Domínio Relações Sociais	100	75	83	75	100	87
Domínio Meio Ambiente	88	59	59	69	84	72
Qualidade de Vida	75	63	75	88	100	80
<b>SUBTOTAL SOCIAL</b>	<b>91</b>	<b>66</b>	<b>73</b>	<b>78</b>	<b>91</b>	<b>80</b>
Dejetos	56	75	56	56	25	54
Água	100	100	100	88	75	93
APP	75	67	75	100	67	77
Reserva Legal	100	25	100	75	100	80
Agrotóxicos e Fertilizantes	75	58	75	58	75	68
Declividade	75	75	75	75	50	70
Erosão	100	100	100	100	50	90
Queimadas	100	100	100	100	100	100
Usos de terra	100	50	100	50	50	70
<b>SUBTOTAL AMBIENTAL</b>	<b>81</b>	<b>69</b>	<b>81</b>	<b>76</b>	<b>61</b>	<b>74</b>

Excelente	100	Bom	80	Regular	60	Ruim	40	Inadequada	20
-----------	-----	-----	----	---------	----	------	----	------------	----

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na análise a partir da figura anterior, podemos observar que o índice quantitativo de sustentabilidade médio da amostra, considerando as cinco

propriedades, foi 0,76, caracterizando as propriedades produtoras de leite do município de Teutônia como propriedades boas, de acordo com o índice qualitativo.

A propriedade melhor avaliada de forma global foi a do Produtor 01, com grau de sustentabilidade final 0,87, considerado como desempenho excelente. E a propriedade com a menor média global foi a quinta propriedade, com índice 0,70, considerado bom, mas que encontra-se próximo ao limiar de sustentabilidade, o que mostra que alguns indicadores demonstram fragilidades que precisam ser melhoradas.

Considerando o contexto econômico, em média, nenhum parâmetro ficou abaixo do conceito bom. Ficaram com desempenho ruim os indicadores econômicos da quinta propriedade, evolução do patrimônio e sucessão familiar. O Produtor 05 também demonstra descontentamento com relação a produtividade e renda geradas no estabelecimento (regular).

Para o Produtor 03 acabam sendo destaques negativos (regular) os parâmetros evolução tecnológica e a sucessão familiar e para o Produtor 02 a opção grau de endividamento (regular), em virtude de estar fazendo grandes investimentos na construção de um chiqueiro para suínos.

Quanto aos parâmetros sociais, também, na média, todos os indicadores ficaram com conceitos bom ou excelente. Para o Produtor 02 e Produtor 03, o domínio meio ambiente acabou com a menor pontuação (regular), demonstrando alguns descontentamentos associadas a algumas particularidades em relação a sua qualidade de vida.

No quesito ambiental, chama grande atenção a questão dos dejetos, sendo que a média geral ficou como regular (54). Em uma das propriedades o indicador ficou com o conceito ruim, três com conceito regular e um bom. Cabe destacar ainda que este é, de todos os indicadores, o mais preocupante entre aos resultados expressos.

Além destes, a reserva legal ficou com conceito ruim para o Produtor 02, agrotóxicos e fertilizantes ficam qualificados como regular para os produtores 02 e 04, declividade e erosão são avaliados como regular para o produtor 05 e a



quantidade de coberturas é o ponto com baixas notas para os produtores 02, 04 e 05 (regular).

Far-se-á agora uma análise e ponderações mais detalhadas sobre os parâmetros avaliados em separado, por dimensão da sustentabilidade, de forma individualizada, oportunizando algumas inferências mais completas e contextualizadas. Começamos pelos indicadores econômicos, seguidos dos sociais e por último os ambientais.

### 4.3 Aspectos econômicos da sustentabilidade

A dimensão econômica apresenta os parâmetros produtividade e renda; diversificação da renda; evolução patrimonial; grau de endividamento; acesso a serviços básicos; escolaridade e capacitação; evolução tecnológica; gestão do empreendimento e sucessão familiar.

É importante lembrar que este parâmetro também é o mais valorado, contabilizando 20% na composição do índice de sustentabilidade em relação a dimensão econômico, pois uma vez que o negócio não se mostre rentável, a sua sustentabilidade passa a ser seriamente ameaçada.

**Figura 37** - Parâmetros de sustentabilidade econômica das cinco propriedades.

	ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE	Produtor 01	Produtor 02	Produtor 03	Produtor 04	Produtor 05	MÉDIA
		Excelente	Excelente	Bom	Bom	Regular	Bom
		0,88	0,83	0,73	0,74	0,59	0,75
Aspectos Econômicos	Produtividade e renda	88	75	81	69	50	73
	Diversificação da renda	88	71	83	78	85	81
	Evolução patrimonial	75	100	75	100	25	75
	Grau de endividamento	100	50	75	75	75	75
	Serviços básicos	98	95	83	68	70	83
	Escolaridade e capacitação	90	92	75	75	80	82
	Evolução tecnológica	78	93	50	75	65	72
	Gestão do empreendimento	73	80	75	80	63	74
	Sucessão familiar	100	100	50	75	25	70
SUBTOTAL ECONÔMICO		88	83	73	74	59	75

Excelente	100	Bom	80	Regular	60	Ruim	40	Inadequada	20
-----------	-----	-----	----	---------	----	------	----	------------	----

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.3.1 Produtividade e renda

Quanto a opção produtividade e renda apenas uma propriedade ficou em



situação regular, as outras ficaram com bom desempenho neste parâmetro. Optou-se por não aferir valores financeiros, assim, os produtores leiteiros foram questionados sobre quatro perguntas e os resultados a estes questionamentos analisados abaixo:

- A sua capacidade de produção, bem como a renda bruta, considerando todas as atividades exercidas no seu estabelecimento, no período dos últimos cinco anos?
- Qual a relação custo/benefício do negócio comparando investimento (em dinheiro e trabalho), produção e renda no seu estabelecimento?
- Pretensão para os próximos anos quanto à produção no seu estabelecimento?
- Atualmente, com relação a renda global gerada no estabelecimento, você se considera?

**Figura 38** - Parâmetro produtividade e renda das cinco propriedades.

	Capacidade de produção e renda bruta	Relação custo/benefício da atividade	Pretensão para os próximos anos	Satisfação com a renda	Valor do Indicador	Conceito
Produtor 01	Aumentou pouco	Bom	Aumentar muito	Plenamente satisfeito	88	Excelente
	3,75	3,75	5	5		
Produtor 02	Aumentou muito	Regular	Aumentar pouco	Satisfeito	75	Bom
	5	2,5	3,75	3,75		
Produtor 03	Aumentou muito	Bom	Aumentar pouco	Satisfeito	81	Excelente
	5	3,75	3,75	3,75		
Produtor 04	Aumentou pouco	Bom	Aumentar pouco	Razoavelmente satisfeito	69	Bom
	3,75	3,75	3,75	2,5		
Produtor 05	Diminuiu pouco	Regular	Aumentar muito	Pouco Satisfeito	50	Regular
	1,25	2,5	5	1,25		

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Destacam-se, em relação aos resultados mais baixos para este parâmetro, que o Produtor 04 ficou com a nota 69 (bom) e o Produtor 05 com 50 (regular). O Produtor 04 não se mostrou muito satisfeito com a renda gerada na propriedade e o Produtor 05 está num processo de novos investimentos para aumentar a produção, manifestando que nos últimos cinco anos sua produção de leite diminuiu, que atualmente o custo-benefício do negócio leite é regular e que está pouco satisfeito com a renda gerada no estabelecimento.

A renda, e a partir dela a relação com a produtividade no estabelecimento, é um dos indicadores mais importantes na análise da sustentabilidade, sendo que quando a renda é suficiente há maior autodependência na tomada de decisões e menor dependência de recursos externos para a manutenção do sistema produtivo

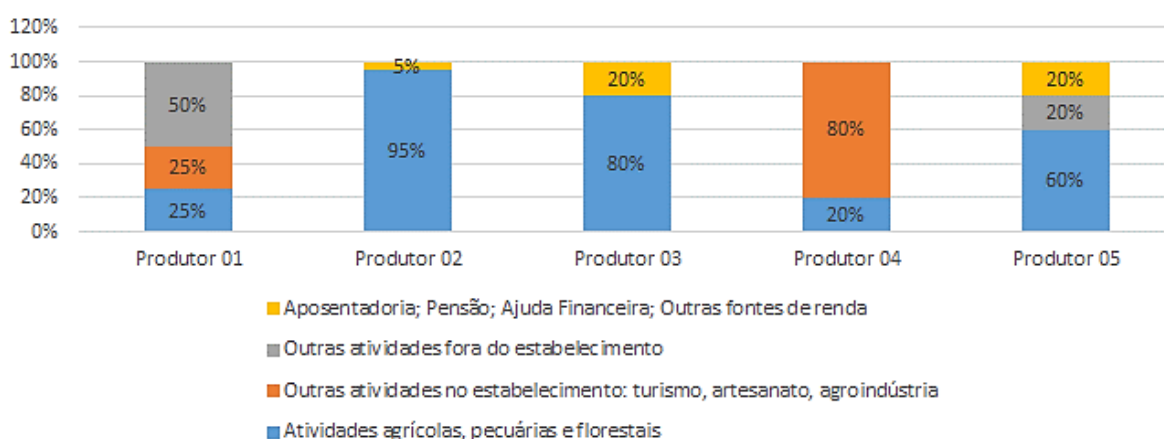
(CORRÊA, 2007). Verona (2008), da mesma forma, ressalta a importância da renda financeira para compor um índice de sustentabilidade.

#### 4.3.2 Diversificação da renda

Este indicador avalia a composição da renda do produtor (atividade agrícola; não agrícola; gerada dentro ou fora do estabelecimento; proveniente de aposentadoria, pensão ou ajuda financeira), considerando também se ocorre concentração de renda em uma única atividade. A avaliação deste ficou com excelente em três propriedades e bom para as outras duas.

O sistema também deve verificar se ocorre concentração da renda bruta apurada em uma única atividade agrícola. Foi um dos aspectos com melhor média entre as propriedades diagnosticadas, com média 81 (excelente). O Produtor 02 tem 95% da renda proveniente da propriedade e o Produtor 04 depende 100% da renda gerada na propriedade, pois o leite utilizado na sua agroindústria de queijo também é produzido por ele.

**Gráfico 4** - Diversificação de renda das cinco propriedades.



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Os resultados da pesquisa revelam que alguns produtores não diversificam suas atividades econômicas, dedicando-se unicamente à atividade de leite, o que os torna mais susceptíveis a crises de naturezas diversas, e também os colocam como extremamente dependentes da variação deste mercado.

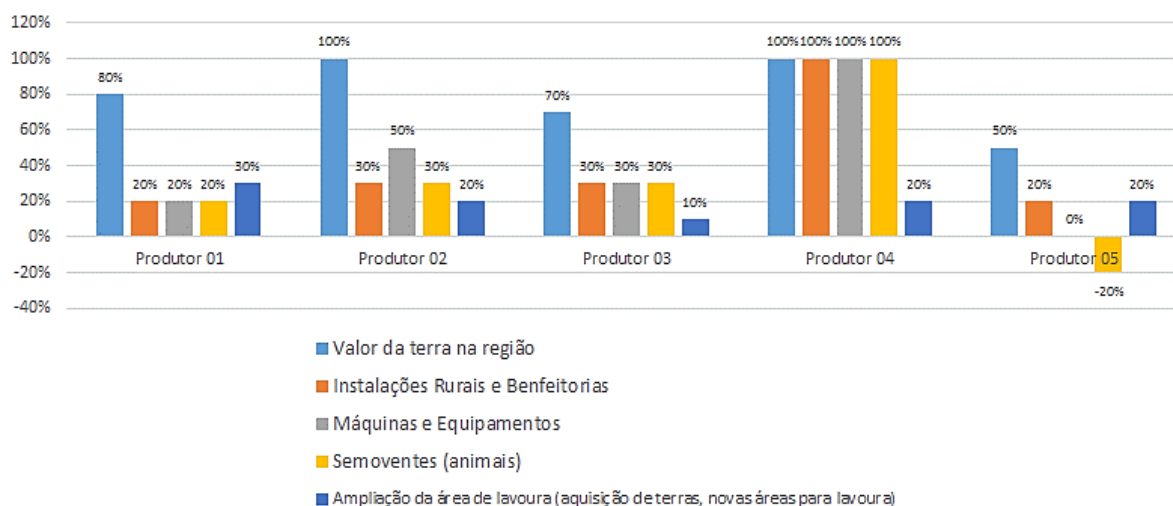
A diversidade de renda, portanto, acaba sendo fator importante, e neste quesito Vargas (2010), afirma que a produção agrícola familiar apresenta características que mostram sua força por suas possibilidades de diversidade de renda, permitindo mais de uma atividade principal como geradora de renda e mesmo a combinação de rendas agrícolas e não agrícolas, o que justamente melhora o desempenho da atividade.

### 4.3.3 Evolução patrimonial

O indicador evolução patrimonial verifica a evolução ou regressão patrimonial do estabelecimento nos últimos cinco anos, e é calculado pela somatória da valorização da terra na região, benfeitorias, equipamentos, semoventes e modificações no uso e ocupação do solo e considera o valor da inflação no período, que para efeitos de cálculo foi considerado como 30%, considerando o período dos últimos cinco anos (FERREIRA et al., 2012).

O indicador foi avaliado com nota máxima em duas propriedades, duas propriedades ficaram com conceito bom e uma delas ficou como ruim, o que representa um nível bom de sustentabilidade. O desempenho ruim se refere ao Produtor 05, que afirma não ter feito novos investimentos durante os últimos cinco na propriedade, e inclusive o tamanho do rebanho bovino diminui neste período (-20%).

**Gráfico 5 - Evolução patrimonial das propriedades nos últimos cinco anos.**



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Pode-se deduzir a partir do gráfico acima que o preço da terra valorizou em todas as propriedades, e dobrou de valor na propriedade 02 e 04. O Produtor 01 considera necessário fazer novos investimentos em infraestrutura e rebanho bovino. Para o Produtor 04 os outros itens, com exceção da área da lavoura, também evoluíram, dobrando de valor, em virtude de grandes investimentos feitos no período. Em sua maioria, o patrimônio acompanhou o valor da inflação considerado para o período.

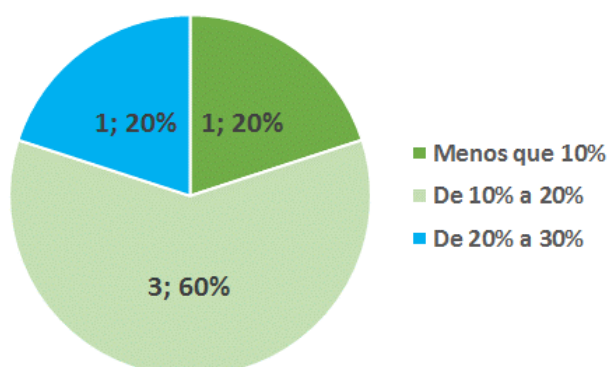
#### 4.3.4 Grau de endividamento

No que tange aos indicadores de ordem econômica, Deponti; Eckert e Azambuja (2002) destacam a importância da agregação de valor, capacidade de reprodução, grau de endividamento e dinâmica econômica local. Verona (2008) ressalta a renda financeira, a estrutura de comercialização e o grau de endividamento do produtor, entre outros.

Na verificação do grau de endividamento do produtor, por meio da avaliação da proporção do montante da dívida total em relação a renda estimada, pode se observar, que apenas uma delas ficou como regular, onde a dívida é de 20% a 30% em relação a renda.

O gráfico na sequência mostra que a dívida da maioria (60%) dos produtores é de 10% a 20%, comparada com a renda gerada no estabelecimento, sendo o indicador considerado bom para a sustentabilidade econômica do negócio, conforme parâmetros econômicos propostos para o sistema.

**Gráfico 6** - Proporção do montante da dívida total em relação a renda estimada.



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

#### 4.3.5 Acesso a serviços básicos

Na composição deste parâmetro foram avaliados o acesso a alguns serviços básicos disponíveis no estabelecimento. Verificam-se questões relativas à disponibilidade de bens e de serviços essenciais: qualidade da moradia, saneamento básico; energia elétrica; disponibilidade de água em quantidade e qualidade; qualidade do acesso à propriedade; acesso regular ao transporte público e ao transporte escolar; telefone; *internet*; serviço de saúde e coleta pública de lixo (FERREIRA et al., 2012).

Serviços básicos, para Ferreira et al. (2012), verifica questões relativas à disponibilidade de bens e de serviços considerados hoje essenciais para a satisfação pessoal e qualidade de vida do ser humano.

Abaixo são mostrados os resultados para este indicador, indicando um nível excelente de sustentabilidade entre as propriedades avaliadas, tendo ficado com média 83. O resultado mostra que as duas propriedades com pior desempenho foram as do Produtor 04 e Produtor 05.

**Figura 39** - Parâmetro acesso a serviços básicos das cinco propriedades.

Acesso a serviços básicos	Produtor 01	Produtor 02	Produtor 03	Produtor 04	Produtor 05	MÉDIA	CONCEITO
	Excelente	Excelente	Excelente	Bom	Bom	Bom	
	98	95	83	68	70	83	
Qualidade da moradia	10	7,5	7,5	5	7,5	75	Bom
Saneamento básico	10	10	10	7,5	10	95	Excelente
Energia elétrica na moradia	10	7,5	10	5	10	85	Excelente
Abastecimento de água tratada	10	10	10	10	7,5	95	Excelente
Qualidade do acesso à propriedade	10	10	10	7,5	5	85	Excelente
Acesso regular ao transporte público	10	10	10	7,5	7,5	90	Excelente
Telefone (fixo ou celular)	10	10	10	10	7,5	95	Excelente
Qualidade da Internet	10	10	0	0	0	40	Regular
Acesso ao serviço de saúde	7,5	10	7,5	7,5	7,5	80	Excelente
Coleta pública de lixo	10	10	7,5	7,5	7,5	85	Excelente

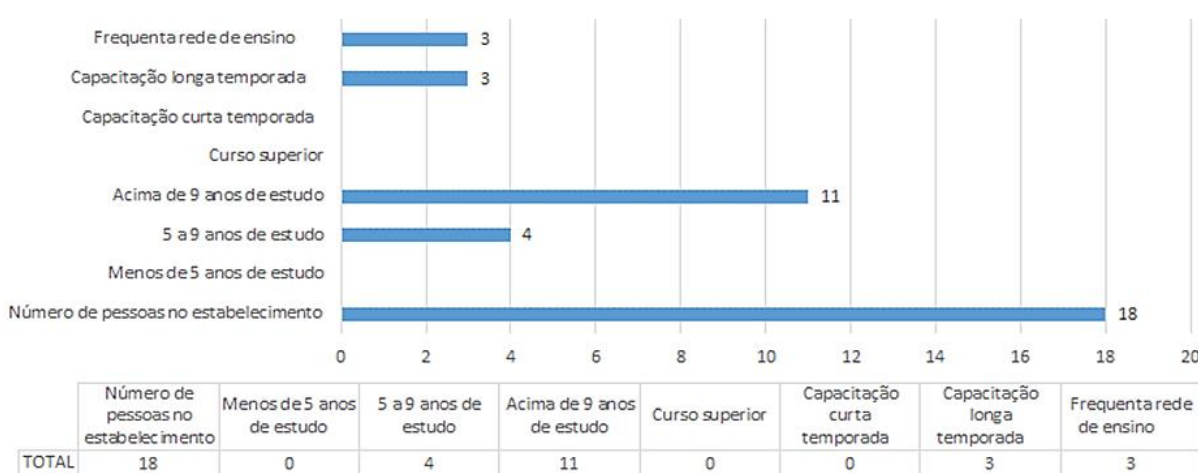
**Fonte:** Elaborado pelo autor.

O Produtor 04 considera regular sua moradia, bem como as instalações elétricas dentro dela. A casa é de madeira, e ele afirma já estar em projeto a construção de nova casa. Para o Produtor 05 a qualidade do acesso a propriedade é regular. Três dos produtores não possuem acesso à Internet, um dos itens avaliados para este indicador.

#### 4.3.6 Escolaridade e capacitação

No parâmetro escolaridade e capacitação são verificados o grau de escolaridade e o acesso a cursos de capacitação de longa e/ou curta duração, de todas as pessoas envolvidas no empreendimento, como também, o acesso das crianças à rede básica de ensino regular.

**Gráfico 7 - Parâmetro escolaridade e capacitação.**



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Este parâmetro foi um dos mais bem avaliados, com média entre as propriedades em 83, o que representa um nível excelente de sustentabilidade. Nos estabelecimentos avaliados residem 18 pessoas. Destes apenas quatro fizeram apenas o ensino fundamental, 11 concluíram o ensino médio, três fizeram curso de Técnico em Agropecuária e três encontram-se em idade escolar.

Ferreira et al. (2012) evidenciam a importância de informações relativas à escolaridade e capacitação dos integrantes do núcleo familiar com vínculo direto com a atividade do estabelecimento e de seus dependentes em idade escolar, bem como a relevância da participação em cursos de capacitação (curta e média duração) direcionados às atividades agropecuárias do estabelecimento.

A questão da escolaridade e capacitação para Carvalho (2013) é variável importante, pois muitos dos impactos negativos provocados com a atividade leiteira se devem pela mão de obra desqualificada das pessoas que lidam diretamente na

atividade, o baixo nível de escolaridade e desconhecimento técnico, que refletem não apenas nos impactos aos recursos naturais, mas também prejudica o desenvolvimento econômico da produção.

Também deve-se destacar que os baixos anos de escolarização acabam impactando negativamente a gestão da pecuária leiteira. Este fator também é apontado por Souza (2011) que diz que, quanto mais elevados os níveis de educação básica, mais eficiente será a alocação dos ativos do meio rural.

Carvalho (2013) sustenta que o fato do produtor rural estar dotado de um nível de conhecimento mínimo é um ponto básico de qualidade de vida, de inserção social e, no âmbito profissional, da capacidade de aplicar as tecnologias disponibilizadas para a pecuária de leite.

#### **4.3.7 Evolução tecnológica**

A eficiência da pecuária leiteira está intimamente relacionada à adoção de tecnologias e novas práticas, que possam proporcionar aumento de produtividade, aumento da escala de produção e, em consequência, baixar os custos e contribuir na sustentabilidade do negócio.

Gliessman (2001) argumenta que para ser sustentável a agricultura necessita acesso ao conhecimento, tecnologias e práticas agrícolas adequadas. Podem ser classificadas como sustentáveis as tecnologias que proporcionam conservação ambiental e sistemas socioeconômicos mais justos. Logo, a agricultura sustentável deve ser produtiva e incorporar tecnologias modernas disponíveis, na medida em que sejam socialmente acessíveis e não causem danos ao ambiente natural (SOUZA FILHO, 2009).

Para Carvalho (2013), no âmbito profissional, a capacidade de aplicar as tecnologias disponibilizadas para a pecuária de leite tem relação direta com o fato do produtor rural estar dotado de um nível de conhecimento mínimo, ou seja, maiores anos de escolarização acabam impactando positivamente a aplicação de novas tecnologias de produção e manejo. Assim, novamente aparece a importância do contexto escolaridade e capacitação.

Ipardes (2008) destaca a importância de que estes produtores tenham uma visão empresarial, e que estejam sempre em busca do aperfeiçoamento, por meio de novas tecnologias e informações para que atividade seja sustentável.

**Figura 40** - Parâmetro evolução tecnológica das cinco propriedades.

Evolução tecnológica	Produtor 01	Produtor 02	Produtor 03	Produtor 04	Produtor 05	MÉDIA	CONCEITO
	Bom	Excelente	Regular	Bom	Bom	Bom	
	78	93	50	75	65	72	
Qualidade geral das instalações rurais (galpão, energia elétrica)	7,5	7,5	5	7,5	7,5	70	Bom
Qualidade geral das máquinas e equipamentos	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	75	Bom
Qualidade e quantidade da água para dessedentação dos animais	7,5	10	5	7,5	7,5	75	Bom
Condições adequadas de conforto para os animais	5	7,5	2,5	7,5	5	55	Regular
Controle da nutrição animal	10	10	2,5	7,5	2,5	65	Bom
Monitora mastites e a qualidade do leite no rebanho	10	10	7,5	10	10	95	Excelente
Higiene na obtenção e conservação do leite (piquete de espera, sala de ordenha)	7,5	10	7,5	10	7,5	85	Excelente
Realiza manejo de pastagens	10	10	2,5	7,5	7,5	75	Bom
Faz rotação de culturas	5	10	2,5	2,5	2,5	45	Regular
Possui estratégias de reserva de alimentos (Ensilagem, Fenação)	7,5	10	7,5	7,5	7,5	80	Excelente

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Entre as propriedades avaliadas, três delas foram avaliadas com o critério bom, uma delas excelente e a outra regular, ficando como avaliação média um grau bom de sustentabilidade. Segundo a figura acima, os critérios com pior avaliação foram em relação as condições adequadas de conforto para os animais, controle da nutrição animal e rotação de culturas, sendo que estes aspectos tecnológicos ainda são pouco valorizados na produção leiteira local.

#### 4.3.8 Gestão do empreendimento

A gestão do empreendimento é outro aspecto importante na avaliação de um agroecossistema, pois a utilização de mecanismos de gestão demonstra maturidade gerencial do produtor, da mesma maneira que caracteriza-o como organizado e atento as características do seu negócio e preocupado com a sustentabilidade econômica do empreendimento, ou seja, conhecer os fatores de produção envolvidos, planejar as ações a serem implementadas e avaliar os resultados obtidos, visando melhor produtividade, lucratividade e rentabilidade.

Vale destacar que os baixos anos de escolarização acabam impactando negativamente a gestão da pecuária leiteira. Carvalho (2013) sustenta que o fato do



produtor rural estar dotado de um nível de conhecimento mínimo é um ponto básico de qualidade de vida, de inserção social e, no âmbito profissional, da capacidade de aplicar as tecnologias disponibilizadas para a pecuária de leite, e a capacidade gerencial é uma delas.

Ao mesmo tempo a gestão na produção rural encontra seu primeiro obstáculo na própria cultura do produtor, em que a baixa prioridade quanto aos aspectos gerenciais é constante na agropecuária nacional. Para que isso seja alcançado, outra variável entra em jogo, a educação e capacitação. Quanto mais elevados os índices de educação básica no meio rural, mais eficientes a alocação dos ativos do meio rural (SOUZA, 2011). Carvalho (2013) compartilha da mesma opinião ao destacar que poucos anos de escolaridade acabam impactando negativamente a gestão da pecuária leiteira.

É primordial portanto para a cadeia produtiva leiteira, a melhoria dos mecanismos de gestão, pois a não adoção de técnicas que possibilitem o monitoramento do desempenho da atividade podem implicar na "exclusão de uma parte significativa dos produtores, visto que o setor entrou na era da competitividade em uma economia globalizada" (SOUZA, 2011, p. 12).

Em outras palavras, os produtores atuais precisam desenvolver capacidades para planejar, negociar, gerenciar e controlar seus negócios, entender o comportamento dos mercados regionais e elevar os níveis de educação e qualificação inerentes as atividades desenvolvidas em suas propriedades.

São relevantes também, para o desempenho da produção, que os produtores de leite tenham filiação em cooperativas, sindicatos e associações de produtores rurais. Estas instituições têm como papel o fortalecimento do setor, ajudar o pecuarista a melhorar o seu desempenho da atividade, dar acesso à assistência técnica e crédito rural oficial, bem como fontes e tipos de informações que os produtores utilizam para aprimorar seus conhecimentos sobre a atividade leiteira (IPARDES, 2008).

Este indicador foi considerado bom para a sustentabilidade, onde 40% propriedades foram avaliadas como excelente e 60% como bom. Ou seja, todas já utilizam em bom nível algumas técnicas de gestão dos seus negócios. É importante

menção que a região de Teutônia possui hoje diversos trabalhos sendo feitos por agroindústrias e cooperativas locais, que buscam qualificar os produtores leiteiros da região. Assim, em três das propriedades verificou-se inclusive o uso de sistemas informatizados de gestão da propriedade rural.

**Figura 41** - Parâmetro gestão do empreendimento das cinco propriedades.

Gestão do empreendimento	Produtor 01	Produtor 02	Produtor 03	Produtor 04	Produtor 05	MÉDIA	CONCEITO
	Bom 73	Excelente 80	Bom 75	Excelente 80	Bom 63	Bom 74	
Recebe orientação de técnicos quanto a manejo e melhores práticas (assistência técnica)	10	10	7,5	7,5	5	80	Excelente
Tem acesso a fontes de financiamento para custeio e investimentos	10	10	10	10	10	100	Excelente
Realiza cursos (palestras) de curta duração direcionados às atividades	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	75	Bom
Promove a capacitação e formação dos integrantes	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	75	Bom
Realiza planejamento e controle financeiro	7,5	7,5	7,5	10	5	75	Bom
Calcula custo de produção das atividades	7,5	7,5	7,5	10	5	75	Bom
Utiliza ferramentas informatizadas de gestão da propriedade rural	0	10	10	10	5	70	Bom
Participa em associação (cooperativa, sindicato) de produtores/agricultores	10	7,5	7,5	7,5	7,5	80	Excelente
Participa de grupos/reuniões/intercâmbio de produtores/agricultores	7,5	7,5	5	5	5	60	Bom
Regularização ambiental (uso da água, RL, APP e licenciamento)	5	5	5	5	5	50	Regular

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Vale destacar ainda que todos os produtores participam em algum nível de associações e grupos de produtores para trocas de experiências e conhecimentos e participam de cursos e palestras de curta duração sobre as atividades da propriedade. Além disso, todos destacam o fácil acesso e orientação de assistência técnica, bem como acesso a fontes de financiamento, o que demonstra que região a tempos conhece a importância deste setor e investe em seu crescimento e em melhoria das condições de produção e renda.

O item que gera certa confusão é em relação a regularização ambiental. Todos os produtores já possuem algum indicativo de regularização das propriedades rurais frente à legislação ambiental, pela necessidade deste no acesso a financiamentos. Todos também estão cientes da necessidade do Cadastro Ambiental Rural (CAR), mas nenhum deles tem o processo finalizado até o momento.

#### 4.3.9 Sucessão familiar

A agricultura familiar transformou-se num modelo organizativo socioeconômico e cultural de grande relevância para o meio rural gaúcho,

particularmente, para as nossas regiões coloniais (CARVALHO, 2005). Para a autora, possibilitar a continuidade dessa enorme rede de comunidades agrícolas significa apostar na viabilidade econômica e política de mais da metade dos municípios rurais do nosso Estado.

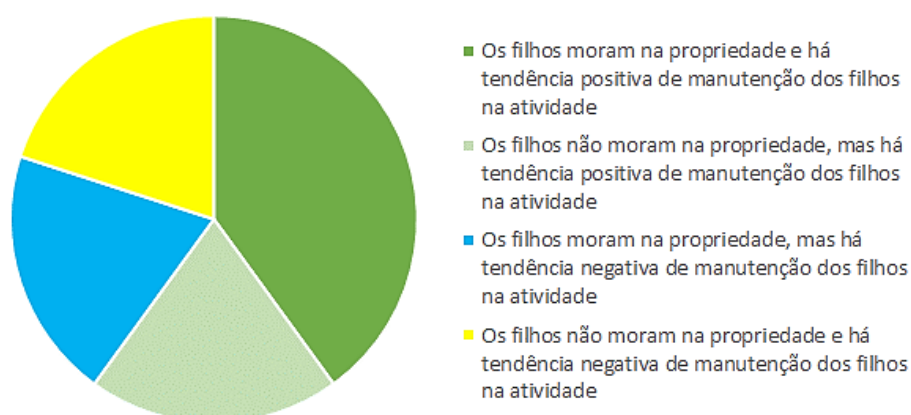
O processo sucessório é reconhecido como a transferência de poder e do patrimônio entre gerações no âmbito da produção agrícola familiar com a retirada gradual das gerações mais idosas da gestão do estabelecimento e a formação profissional de um novo produtor (CARVALHO, 2005).

O tema da sucessão geracional e, especificamente, da reprodução social das atividades rurais, vem emergindo como uma das principais preocupações neste meio, sendo fator para garantir a continuidade de um negócio e portanto sua sustentabilidade.

O último indicador econômico avaliou a responsabilidade intergeracional e foi estudado a partir da tendência da permanência dos filhos da família e a lógica deste indicador foi o da avaliação da existência da tendência da permanência dos filhos da família no estabelecimento.

O indicador sucessão familiar foi considerado bom para a sustentabilidade, mas cabe um olhar mais crítico sobre o resultado, pois em duas delas (40%) há tendência negativa de manutenção dos filhos na atividade, o demonstra de forma direta a não continuidade do negócio no futuro para estes produtores.

**Gráfico 8** - Parâmetro sucessão familiar.



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Finalizando esta parte, estes nove indicadores acabam então por caracterizar as cinco propriedades produtoras de leite avalizadas quanto a sua sustentabilidade econômica, que na média ficaram com um nível geral bom de desempenho, de certa forma atestando bom retorno financeiro e continuidade das atividades nos estabelecimentos pesquisados.

#### **4.4 Aspectos sociais da sustentabilidade**

A sustentabilidade social se refere não somente ao que o ser humano pode ganhar, mas à maneira como pode ser mantida decentemente sua qualidade de vida (CHAMBERS; CONWAY, 1992). Almeida, Gutierrez e Marques (2012) se referem à qualidade de vida como sinônimo de bem-estar, felicidade, satisfação com a vida, entre outros.

Assim, a sustentabilidade social neste trabalho foi avaliada por meio da percepção sobre a qualidade de vida do produtor de leite. A dimensão social da sustentabilidade apresenta os parâmetros do domínio físico, psicológico, das reações sociais, do meio ambiente e da qualidade de vida. Trata-se, portanto, de um “sentir individual” e está mais relacionado à qualidade de vida do que a saúde.

Assim, nesta pesquisa, procurou-se avaliar a sustentabilidade social a partir da percepção do produtor/administrador em relação a sua qualidade de vida e para sua avaliação utilizou-se o questionário WHOQOL-bref, que possui uma escala dentro de uma perspectiva transcultural para medir qualidade de vida em adultos, considerando como características fundamentais o caráter subjetivo da qualidade de vida (englobando aspectos positivos e negativos), e sua natureza multidimensional.

O instrumento WHOQOL-bref possui 26 questões, sendo a primeira em relação à qualidade de vida em geral e a segunda sobre a satisfação com a própria saúde. As outras 24 questões são divididas em quatro domínios: físico, psicológico, das reações sociais e do meio ambiente.

O questionário foi aplicado apenas ao produtor responsável/administrador e a média da amostra ficou com o resultado 0,80, indicando um bom nível de sustentabilidade social. Os escores de qualidade de vida em cada um dos domínios

avaliados podem ser observados na figura seguinte.

**Figura 42** - Parâmetros de sustentabilidade social das cinco propriedades.

	ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE	Produtor 01	Produtor 02	Produtor 03	Produtor 04	Produtor 05	MÉDIA
		Excelente	Bom	Bom	Bom	Excelente	Bom
		0,91	0,66	0,73	0,78	0,91	0,80
Aspectos Sociais	Domínio Físico	100	71	79	89	93	86
	Domínio Psicológico	92	63	71	71	79	75
	Domínio Relações Sociais	100	75	83	75	100	87
	Domínio Meio Ambiente	88	59	59	69	84	72
	Qualidade de Vida	75	63	75	88	100	80
	<b>SUBTOTAL SOCIAL</b>	<b>91</b>	<b>66</b>	<b>73</b>	<b>78</b>	<b>91</b>	<b>80</b>
Excelente 100		Bom 80	Regular 60	Ruim 40	Inadequada 20		

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Domínio Físico foi determinado pela percepção dos produtores frente a sua dor, a necessidade de tratamento médico, como estes percebem a sua energia para as atividades do cotidiano, a capacidade de se locomover, a satisfação com o sono e com o desenvolvimento das atividades diárias e com a capacidade de realizar seu trabalho, obtendo-se resultado com médio 86 (excelente), a segunda melhor pontuação.

Para identificar o Domínio Psicológico os entrevistados foram indagados em como aproveitam a vida e se esta tem sentido e se conseguem se concentrar. Além disso foram questionados sobre a aceitação em relação à sua aparência física, a frequência com que tem sentimentos como desespero e ansiedade e se se sentem satisfeitos consigo mesmo, obtendo-se a média de 75 (bom).

Na quantificação do Domínio Relações Sociais os produtores foram estimulados a refletir sobre a relação com seus vizinhos, sua vida sexual e o apoio que recebem dos amigos. Este domínio foi o que alcançou o melhor resultado, com média 87 (excelente). Tal resultado pode ser devido ao fato da boa interação que os produtores têm na sua comunidade, no envolvimento familiar e nas suas relações com vizinhos e amigos.

No Domínio Meio Ambiente os escores de qualidade de vida foram identificados a partir de fatores inerentes ao cotidiano como segurança, sobre o ambiente em relação à poluição, ao barulho entre outros, à quantidade de dinheiro,

ao tempo para lazer, as condições do local onde mora e sobre o seu meio de transporte, o acesso aos serviços de saúde. O resultado 72 foi o menor dos 5 domínios, mas ainda indicando um nível bom de sustentabilidade.

Alguns pontos negativos citados por um ou outro produtor para este domínio foram em relação à moradia, sobre a quantidade de dinheiro, e a sensação de segurança e uma ou outra crítica em relação a qualidade dos serviços de saúde. Mas o ponto que mais chama a atenção, de forma negativa, é a falta de oportunidades de atividade de lazer, pois os afazeres e manejo do rebanho leiteiro são diários, constantes e não podem ser postergados.

Em relação a avaliação da qualidade de vida e a satisfação em relação a sua saúde – domínio qualidade de vida, o índice médio geral das amostras foi 0,80, atestando um bom nível de sustentabilidade.

Assim, fazendo o fechamento da abordagem em relação a dimensão social, é importante destacar novamente que o conceito de desenvolvimento sustentável prevê que este deve assegurar a qualidade de vida das gerações atuais, não comprometendo a capacidade das gerações futuras em satisfazerem suas próprias necessidades. Nesse sentido, pode-se avaliar que a reprodução social destas propriedades parece estar assegurada, pois fica demonstrado os produtores estão satisfeitos com suas condições sociais.

#### **4.5 Aspectos ambientais da sustentabilidade**

A sustentabilidade ambiental de propriedades produtoras de leite assume papel fundamental para sugestão de melhorias aos produtores e proprietários destas áreas (REMPEL et al., 2012). Ao analisar a atividade agrícola em relação à sustentabilidade ambiental, percebe-se que não é suficiente apenas aumentar a produtividade, mas fazê-la de forma eficiente e segura, em busca da conservação dos recursos naturais e da biodiversidade (ALIGLERI; ALIGLERI; KRUGLIANSKAS, 2009).

A dimensão ambiental apresenta os parâmetros dejetos; água; APP; Reserva Legal; agrotóxicos e fertilizantes; declividade; erosão; queimadas e usos de terra.

O índice quantitativo de sustentabilidade ambiental médio da amostra foi 0,74, o mais baixo das três dimensões, mas ainda assim caracterizando as propriedades produtoras de leite do município de Teutônia como boas, de acordo com o índice qualitativo. Contudo, o valor demonstra que alguns indicadores apresentaram fragilidades que precisam ser melhoradas.

**Figura 43** - Parâmetros de sustentabilidade ambiental.

	ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE	Produtor 01	Produtor 02	Produtor 03	Produtor 04	Produtor 05	MÉDIA
		Excelente	Bom	Excelente	Bom	Bom	Bom
		0,81	0,69	0,81	0,76	0,61	0,74
Aspectos Ambientais	Dejetos	56	75	56	56	25	54
	Água	100	100	100	88	75	93
	APP	75	67	75	100	67	77
	Reserva Legal	100	25	100	75	100	80
	Agrotóxicos e Fertilizantes	75	58	75	58	75	68
	Declividade	75	75	75	75	50	70
	Erosão	100	100	100	100	50	90
	Queimadas	100	100	100	100	100	100
	Usos de terra	100	50	100	50	50	70
SUBTOTAL AMBIENTAL		81	69	81	76	61	74

Excelente	100	Bom	80	Regular	60	Ruim	40	Inadequada	20
-----------	-----	-----	----	---------	----	------	----	------------	----

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observando a pontuação total obtida pelas propriedades, o Produtor 05 apresentou o menor índice de sustentabilidade ambiental (0,61), enquanto que o Produtor 01 e o Produtor 03 apresentaram o índice mais elevado nesta dimensão (0,81), considerado excelente.

Os indicadores que obtiveram maior pontuação nas propriedades foram água, queimadas e erosão. A utilização de água tratada representa a condição ideal, assim este indicador ficou bem qualificado. Por questões culturais, as práticas de queimadas, visando à eliminação de vegetação existente para o cultivo de plantações, não representa uma estratégia para estes produtores.

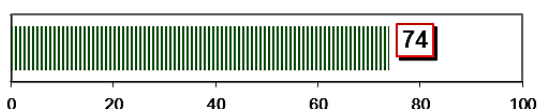
O relevo suave ondulado de Teutônia favorece as propriedades no parâmetro erosão, sendo que, em relevos com baixa declividade, as águas da chuva escoam de forma mais lenta, tendo menor poder erosivo. Esta característica, associada à forma de manejo da terra e do gado e do plantio adotados, tem como consequência a baixa erosão.

Entre os maiores problemas encontrados nas propriedades produtoras de leite destacam-se os indicadores dejetos e agrotóxicos e fertilizantes. O indicador

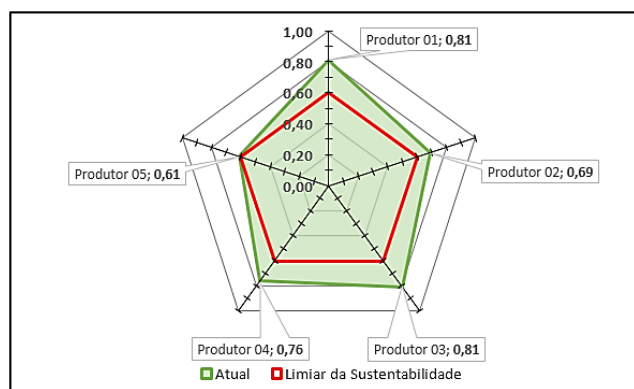
dejetos foi no geral o destaque negativo e o maior responsável pela baixa sustentabilidade das propriedades avaliadas, comprometendo o índice geral da propriedade. Em relação aos agrotóxicos e fertilizantes químicos, observa-se que todas as propriedades pesquisadas fazem uso.

**Figura 44** - Índice de sustentabilidade ambiental das cinco propriedades.

PRODUTOR	Atual	Limiar da Sustentabilidade
Produtor 01	0,81	0,60
Produtor 02	0,69	0,60
Produtor 03	0,81	0,60
Produtor 04	0,76	0,60
Produtor 05	0,61	0,60
MÉDIA	0,74	0,60



Fonte: Elaborado pelo autor.



A figura anterior destaca que todos os produtores atingiram situações favoráveis nos níveis de sustentabilidade ambiental. Apenas o Produtor 05 ficou próximo do limiar de sustentabilidade, com nota 0,61.

#### 4.5.1 Dejetos

O indicador dejetos foi, no geral, o destaque negativo – ficando com média 0,54 (índice regular), e o maior responsável pela baixa sustentabilidade das propriedades avaliadas, apresentando uma situação preocupante, devido ao alto impacto ambiental que pode ser ocasionado por este, e por ser o indicador com maior peso na avaliação da sustentabilidade ambiental.

Fazendo um olhar mais individualizado sobre a questão dejetos, pelo fato deste se mostrar como fator mais crítico entre os indicadores ambientais avaliados, o produtor pior avaliado no item dejetos foi o Produtor 05, com conceito ruim, onde podemos observar que o produtor não possui estrumeira.

A única propriedade adequada em relação a estrumeira seria a do Produtor 03. As demais propriedades possuem estrumeiras delimitadas, no entanto não são cobertas, o que ocasiona o contato com a chuva, impedindo o adequado período de



descanso do dejetos e aumentando os riscos de contaminação de cursos d'água.

**Figura 45** - Armazenamento de dejetos nas propriedades avaliadas.

	Produtor 01	Produtor 02	Produtor 03	Produtor 04	Produtor 05
Armazenamento do dejetos sólido	Estrumeira fechada e sem cobertura	Estrumeira fechada e coberta	Sem estrumeira	Estrumeira fechada e sem cobertura	Sem estrumeira
	7,5	10	7,5	7,5	2,5
Armazenamento do dejetos líquido	Estrumeira fechada e sem cobertura	Estrumeira fechada e coberta	Sem estrumeira	Estrumeira fechada e sem cobertura	Sem estrumeira
	2,5	3,75	2,5	2,5	1,25
Destinação do dejetos animal	Produz, compra e aplica longe	Produz, compra e aplica longe	Produz, compra e aplica longe	Produz, compra e aplica longe	Produz, compra e aplica longe
	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Valor do Indicador	56	75	56	56	25
Conceito	Regular	Bom	Regular	Regular	Ruim

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

A mesma forma de armazenamento também foi observada para os efluentes de limpeza de galpões e salas de ordenha, quando são colocados junto os dejetos sólidos. Neste quesito as estrumeiras não cobertas, e mais ainda a propriedade sem estrumeira, sinalizam grandes problemas em virtude desta prática.

Os dejetos produzidos são utilizados para adubação nas lavouras, sendo que para todos eles a quantidade de dejetos não supre a necessidade. Mas percebe-se que todos os produtores já possuem noções de cuidados ambientais, quando aplicam o dejetos longe dos córregos.

Se cruzarmos com estas informações com o sistema de produção destes produtores, acabamos observando que dois fazem a criação a pasto, onde os dejetos bovinos são liberados sobre um piquete, a céu aberto, permitindo que os mesmos sejam facilmente transportados pela água da chuva até cursos de água localizados nas adjacências, contaminando-os.

Já no método semiconfinado grande parte dos dejetos produzidos é armazenada nas estrumeiras, ficando por responsabilidade do produtor selecionar os locais propícios para aplicação dos dejetos, demonstrando ser mais adequada ao ambiente.

**Figura 46** - Sistema de produção leiteiro das cinco propriedades.

	Produtor 01	Produtor 02	Produtor 03	Produtor 04	Produtor 05
Sistema de produção	A pasto	Semi-confinado	A pasto	Semi-confinado	A pasto

Fonte: Elaborado pelo autor.

Carvalho (2013), destaca a importância de que se proceda adequadamente a coleta, o armazenamento e o destino dos dejetos dos animais, pois o contrário acarreta em uma série de problemas, como excesso de nutrientes no solo, poluição dos lençóis subterrâneos, escoamento superficial causando poluição das águas superficiais de nascentes, rios, lagos e reservatórios, por carreamento dos nutrientes, organismos patogênicos e outros tóxicos existentes nos resíduos.

Mas, quando os dejetos são manejados e tratados adequadamente, deixam de ser poluentes e se transformam em valiosos insumos para a produção agrícola, contribuindo para a redução da poluição do meio ambiente, oferecendo a possibilidade de preservar e melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, mantendo um sistema altamente produtivo e equilibrado.

O não uso de sistemas de estrumeiras delimitadas e cobertas ainda é pouco observado, devido ao fato de não existir regulamentação para os dejetos produzidos pelo rebanho bovino de leite e de corte, uma diferença deste sistema produtivo em relação a outros como, por exemplo, a suinocultura e a avicultura. Assim sendo, o sistema mais usual encontrado regionalmente no Vale do Taquari é o acondicionamento aberto dos dejetos (REMPEL et al., 2012).

#### 4.5.2 Água

A qualidade da água é possivelmente o indicador mais sensível dos impactos causados pelas atividades agropecuárias, pois praticamente toda inadequação do manejo resultará em consequências negativas sobre as águas, seja no ambiente imediato no qual desenvolve-se a atividade produtiva, seja no seu entorno (RODRIGUES; CAMPANHOLA; KITAMURA, 2003).

Com relação ao indicador ambiental água, considerando as fontes de água para consumo animal e as fontes de água para consumo humano, as propriedades atingiram a média 0,93 (excelente), o segundo indicador melhor avaliado.

As três primeiras propriedades utilizam exclusivamente água tratada, tanto para consumo animal quanto para consumo humano. O Produtor 04 utiliza água tratada para consumo próprio e água de poço raso isolado de contaminação para consumo animal. A propriedade do quinto produtor utiliza água de poço isolado de contaminação tanto para consumo animal, quanto humano.

A utilização de água tratada representa a condição ideal, devido à sensibilidade do indicador qualidade da água aos impactos causados pelas atividades agropecuárias, pois inadequações do manejo da atividade (uso de agrotóxicos, destinação de dejetos) resultarão em consequências danosas a esta.

Verona (2008) afirma ainda que a utilização do indicador água é aspecto que merece uma especial consideração, destacando a importância que tem o conhecimento da família rural sobre as condições da água que utiliza, tanto para consumo humano quanto animal.

#### **4.5.3 APP e Reserva Legal**

Entre os maiores problemas encontrados nas propriedades produtoras de leite destacam-se os indicadores Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal. Rempel et al. (2012) destacam que as propriedades geralmente não realizam um planejamento adequado para o uso de suas terras, estando estas carentes de matas nativas para possível indicação como Reserva Legal.

Áreas de preservação permanente são áreas dentro do estabelecimento com restrição de uso, revestidas ou não com cobertura vegetal, situadas ao longo dos rios, nascentes, topo de morros e encostas com declividade igual ou superior a 45°. Sua função é preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (FERREIRA et al., 2012).

Destacando este aspecto Corrêa (2007) cita que uma unidade de produção rural que não possui um índice mínimo de área coberta com vegetação nativa, definitivamente, não pode ser considerada sustentável, uma vez que não contribui para a conservação das demais espécies e para a manutenção dos serviços

ambientais.

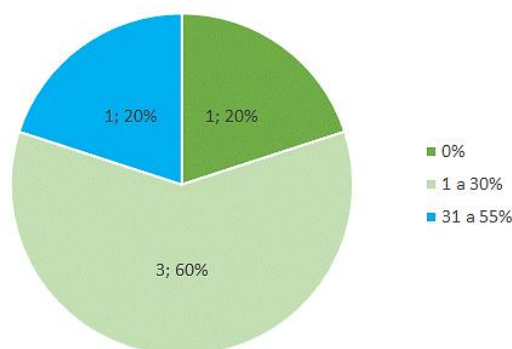
Rodrigues, Campanhola e Kitamura (2003) destacam que na grande maioria dos casos as áreas de preservação permanente são ocupadas e alteradas por atividades agropecuárias, mas devido a restrições agronômicas tendem a contribuir relativamente pouco em termos de produção, porém muito em termos de degradação ambiental.

Em relação à APP a avaliação média ficou com bom desempenho (0,77), mas apenas o Produtor 04 estaria em conformidade. Para todas as outras propriedades observaram-se irregularidades nestas áreas, pois apresentam a APP com diferentes percentuais e formas de utilização, mesmo que não seja na totalidade. Três das propriedades utilizam até 30% das APPs e quanto ao uso esta é parcialmente utilizada como áreas de pastoreio para o Produtor 02, os produtores 01 e 03 tem culturas permanentes e mata exótica e os produtores 04 e 05 possuem mata nativa.

Mesmo com alguma inconformidade, não chega ser algo tão preocupante, mas visando atingir à condição de propriedade ambientalmente adequada, as propriedades vistoriadas, com presença de APPs, devem respeitar os limites destas áreas, possibilitando o reestabelecimento da vegetação nativa, resgatando assim a função ambiental destas áreas, que é preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitando o fluxo gênico de fauna e flora, protegendo também o solo e assegurando o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

A reserva legal é uma área demarcada por autoridade competente em terreno contínuo, com cobertura vegetal nativa dando, preferencialmente, continuidade a outras áreas protegidas para evitar a fragmentação dos habitats naturais. É uma área que pode ser agrupada em uma só porção em condomínio ou em comum entre os adquirentes (FERREIRA et al., 2012).

**Gráfico 9** - Percentual de utilização das APPs nas propriedades.



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Considerando que a legislação estabelece a obrigatoriedade de manutenção de uma área de reserva legal correspondente a 20% da área da propriedade (BRASIL, 2012), três produtores teriam área suficiente para indicar como Reserva Legal, ou seja, com área superior a 20% (Produtores 01, 03 e 05). O Produtor 01 possui de 5 a 10% e o Produtor 04 15 a 20% de área para reserva legal, o que fez com que este indicador ficasse com o conceito médio como grau bom de sustentabilidade.

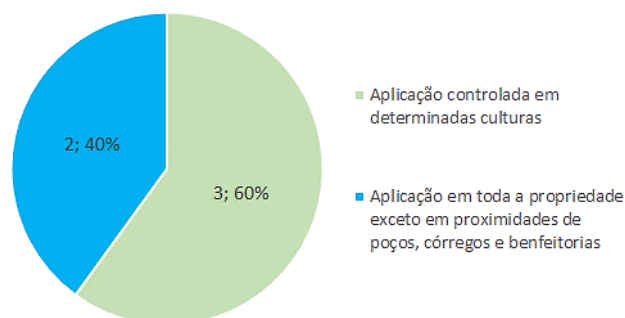
#### 4.5.4 Agrotóxicos e fertilizantes

Este indicador avalia a utilização de fertilizantes químicos e agrotóxicos e o armazenamento de embalagens de agrotóxicos, sendo na avaliação das propriedades o segundo parâmetro como pior avaliação (0,68).

A manutenção e recuperação da fertilidade do solo é um dos aspectos fundamentais do desenvolvimento agrícola sustentável e uma característica comum a toda atividade agropecuária é a busca de produção de excedentes que possam ser colhidos e utilizados para consumo na propriedade ou vendidos (RODRIGUES; CAMPANHOLA; KITAMURA, 2003).

Buainain e Romeiro (2000) ressaltam que uma das questões chave para o agronegócio é a problemática da sustentabilidade pela predominância da agricultura convencional, e junto a ela a produção de leite, que tem comprometido de forma até mesmo irreversível pelo uso indiscriminado de agrotóxicos e de adubos químicos e levado prejuízos incalculáveis à natureza.

**Gráfico 10** - Utilização de fertilizantes químicos e agrotóxicos.



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

A produção do alimento para o gado leiteiro, em sua maioria, depende do uso de agrotóxicos e fertilizantes, fazendo com que o Brasil consuma atualmente 5% do total de agrotóxicos usados no mundo (SCREMIN; KEMERICH, 2011).

Mas felizmente importantes avanços tecnológicos e de conscientização sobre estes problemas, contudo, têm sido observados nos últimos anos, e uma grande atenção tem sido dirigida à necessidade de racionalização do uso de pesticidas (RODRIGUES; CAMPANHOLA; KITAMURA, 2003).

Nas propriedades produtoras de leite analisadas, constatou-se que o principal complemento na dieta dos animais, visando o aumento da produtividade é a base de milho, tanto de silagem de milho quanto de ração a base de milho, importando destacar que nestas culturas todas as propriedades fazem uso rotineiro de agrotóxicos para o manejo das plantas daninhas.

É relevante salientar que, para composição da nota neste indicador, foi considerado como situação ideal a não utilização de agrotóxicos (que recebe 10 pontos), seguido pela aplicação controlada em determinadas culturas (7,5 pontos) e aplicação em toda a propriedade exceto em proximidades de poços, córregos e benfeitorias (5 pontos).

Neste caso observa-se que todas as propriedades pesquisadas utilizam agrotóxicos e fertilizantes químicos. 60% delas faz a aplicação controlada em determinadas culturas e 40% aplica em toda a propriedade, tendo cuidados apenas em proximidades de poços, córregos e benfeitorias.

Em relação às embalagens, a situação que se espera encontrar é que as

mesmas sejam acondicionadas em depósito especial coberto, separado de qualquer medicamento, alimento, animal e salvo de umidade. Neste quesito todas as propriedades pesquisadas de Teutônia fazem o armazenamento de embalagens de agrotóxicos em depósito coberto (que recebe 7,5 pontos).

#### **4.5.5 Declividade, erosão e queimadas**

Em relação a declividade 80% das propriedades avaliadas possuem terreno suave ondulado e a quinta propriedade moderado ondulado, qualificando as propriedades com bom nível de sustentabilidade (0,70), representando condição desejada ou próxima à desejada nas propriedades analisadas.

Este bom desempenho neste indicador ambiental, pode ser explicado pela localização do município de Teutônia, pois a região se caracteriza pelo relevo plano, o que favorece as propriedades neste indicador. Esta característica também acaba influenciando no parâmetro erosão, que em virtude da pouca declividade dos dolos acaba ficando preservado.

A erosão ficou com pontuação 0,90 (excelente), sendo que apenas junto ao Produtor 05 ele ficou mais evidenciada em virtude da declividade do solo e pelo pisoteio dos animais, visto que utiliza o sistema de produção a pasto.

Rodrigues, Campanhola e Kitamura (2003) afirmam que o controle da erosão é fator primordial para a manutenção da qualidade dos solos, pois esta compromete a produtividade pela degradação da estrutura do solo e diminuição da uniformidade de condições agronômicas no campo cultivado, pela redução na capacidade de retenção de água e pela perda de nutrientes e matéria orgânica.

Já o indicador queimadas foi o melhor avaliado entre todos os indicadores ambientais, pois ela não ficou evidenciada em nenhuma das propriedades, obtendo portanto nota máxima e representando um grau excelente para a sustentabilidade. Por questões culturais, as práticas de queimadas, visando à eliminação de vegetação existente para o cultivo de plantações, não representa uma estratégia para estes produtores.

#### 4.5.6 Usos de terra

Com relação à diversidade de coberturas, observada no indicador usos de terra, 40% das propriedades apresentam a condição adequada e 60% delas ficaram em situação regular, o que levou o escore médio deste indicador a nota 0,70, sendo ainda considerado assim bom para a sustentabilidade.

Verona (2008) destaca a diversidade de um agroecossistema como ponto fundamental na avaliação da sustentabilidade. Para o autor a biodiversidade tem destacada importância, refletindo suas consequências em todos os aspectos do agroecossistema, tal como: número de inimigos naturais, redução de necessidade de uso de praguicidas, manutenção de fertilidade própria, efeito na qualidade dos alimentos e renda da família (VERONA, 2008).

Ferreira et al. (2012) da mesma forma destacam que uma paisagem mais diversificada possibilita um melhor aproveitamento dos recursos do solo, reduzindo as chances de esgotamento deste e os riscos da monocultura, como a proliferação descontrolada de pragas e doenças.

A conservação da biodiversidade é hoje considerada um objetivo fundamental para o desenvolvimento sustentável e uma oportunidade para exercício do papel multifuncional do setor agropecuário, uma vez que a maior parte do estoque presente de diversidade biológica e cultural encontra-se em áreas sujeitas a algum nível de manejo agropecuário e florestal (RODRIGUES; CAMPANHOLA; KITAMURA, 2003).

Assim, para fechamento da etapa da análise dos parâmetros ambientais de sustentabilidade, pode-se concluir que, a ausência de práticas ambientais adequadas de manejo das propriedades rurais e da própria atividade leiteira, principalmente com relação aos dejetos bovinos, resulta em expressivos impactos ambientais, mas com a conscientização do produtor a respeito da importância da preservação do meio ambiente e com auxílio técnico e financeiro é que se reduzirá o dano ambiental que a bovinocultura leiteira vem causando ao meio ambiente.

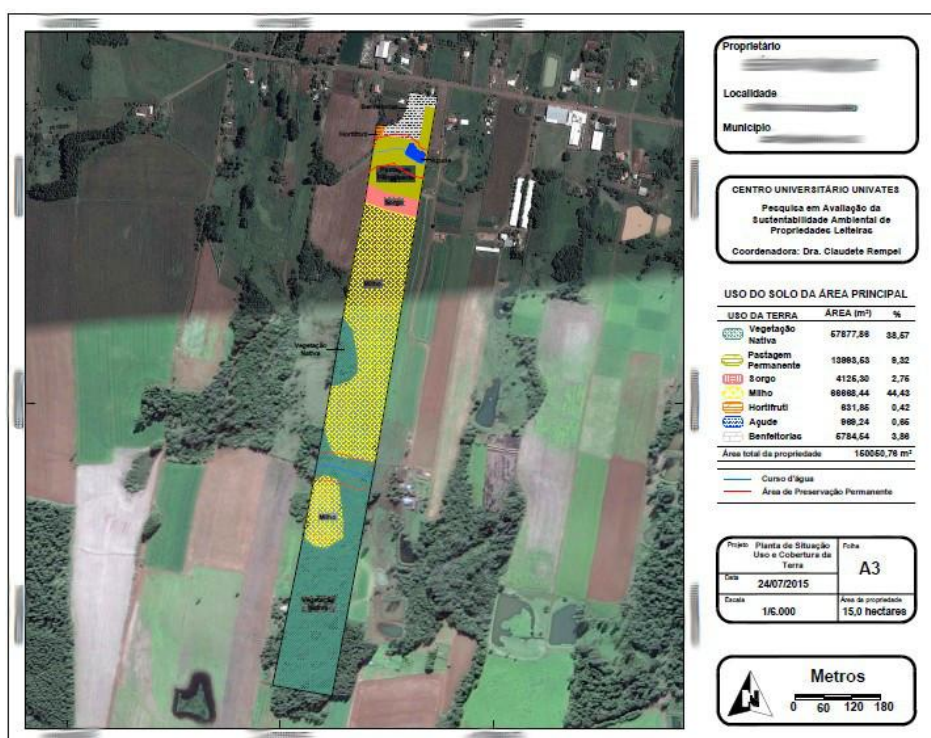


#### 4.5.7 Elaboração dos mapas

Por meio da demarcação dos limites da propriedade e da diversidade de usos da mesma realizada com o auxílio dos produtores, foi elaborado um mapa da situação de uso e cobertura da terra da propriedade do participante.

A partir de uma imagem de satélite georreferenciada e disponibilizada via Google Earth<sup>2</sup> e com o auxílio do programa Autocad<sup>3</sup> delimitou-se a área total da propriedade e a diversidade de coberturas da terra e com os percentuais obtidos com a elaboração dos mapas pode-se obter os subparâmetros de percentual de mata nativa para averbar em reserva legal, percentual de utilização das APPs e assim compor o índice final de sustentabilidade ambiental.

**Figura 47** - Exemplo de mapa de uso e cobertura da terra



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

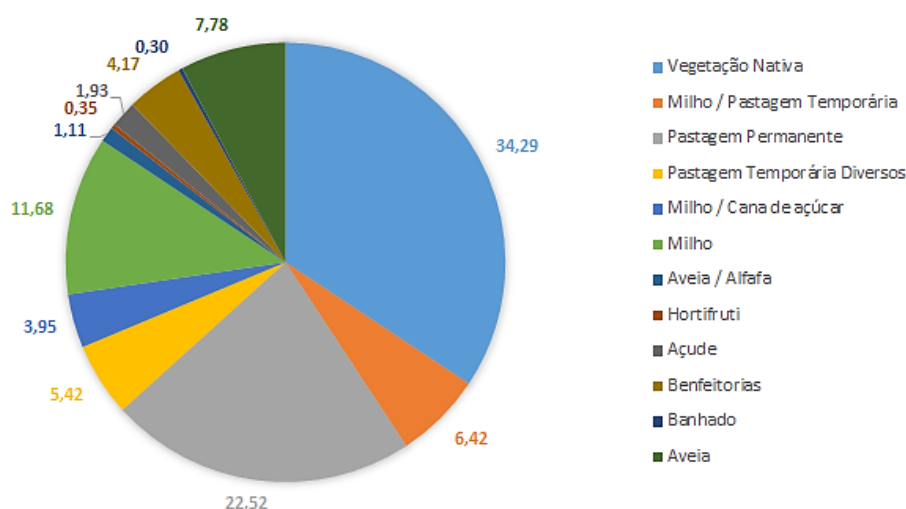
<sup>2</sup> Google Earth é um programa de computador desenvolvido e distribuído pela empresa estadunidense do Google cuja função é apresentar um modelito tridimensional do globo terrestre, construído a partir de mosaico de imagens de satélite obtidas de fontes diversas, imagens aéreas (fotografadas de aeronaves) e GIS 3D.

<sup>3</sup> AutoCAD é um *software* do tipo CAD — computer aided design ou projeto assistido por computador — criado e comercializado pela Autodesk, Inc. desde 1982. É utilizado principalmente para a elaboração de peças de desenho técnico em duas dimensões (2D) e para criação de modelos tridimensionais (3D).

A figura anterior mostra um exemplo de um mapa de uso e cobertura de terra. As informações do produtor e coordenadas foram borradas para não identificar a propriedade e proteger a privacidade e informações dos indivíduos.

A partir da elaboração do mapa pode-se fazer o gráfico de uso e ocupação atual do solo. Pela imagem do gráfico percebe-se a presença ainda de grande faixa de vegetação nativa, além de uma boa área com pastagem permanente.

**Gráfico 11** - Uso e ocupação atual do solo.



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Estas informações de mapas e mesmo outros aspectos do sistema podem ser utilizados pelo produtor para facilitar o seu Cadastro Ambiental Rural (CAR). Criado pela Lei 12.651/12, o Cadastro Ambiental Rural (CAR) é um registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais, formando base de dados estratégica para o controle, monitoramento e combate ao desmatamento das florestas e demais formas de vegetação nativa do Brasil, bem como para planejamento ambiental e econômico dos imóveis rurais.

Consiste no levantamento de informações georreferenciadas do imóvel, com delimitação das Áreas de Proteção Permanente (APP), Reserva Legal (RL), remanescentes de vegetação nativa, área rural consolidada, áreas de interesse social e de utilidade pública, com o objetivo de traçar um mapa digital a partir do qual são calculados os valores das áreas para diagnóstico ambiental.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os estudos acerca da avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas são considerados de extrema importância para o entendimento da contribuição das práticas adotadas pelas famílias envolvidas com a produção leiteira para o equilíbrio ambiental, econômico e social e a contribuição da atividade agropecuária para o desenvolvimento local sustentável.

O sistema de indicadores para avaliação da sustentabilidade de propriedades produtoras de leite aqui proposto, com o objetivo de realizar um diagnóstico da perspectiva de sustentabilidade, considerando as dimensões econômico, social e ambiental, mostrou-se um método abrangente e suficiente para aplicação em campo para uma primeira avaliação do impacto de atividades agropecuárias.

A construção do sistema utilizou-se de indicadores já conhecidos e validados pela literatura, que são de baixo custo e fáceis de serem aplicados por produtores/administradores ou técnicos sem treinamento especializado, permitindo facilmente mensurar a sustentabilidade das atividades por meio da composição de índices parciais de impacto para cada dimensão – econômica, social e ambiental – e ao mesmo tempo de um índice final agregado, sintetizando a série de informações quantitativas.

O método é de aplicação relativamente simples e permite ativa participação dos produtores/responsáveis, e serve para a comunicação e armazenamento das informações sobre a sustentabilidade das atividades realizadas na propriedade produtora de leite. A plataforma computacional é amplamente disponível, por utilizar-se de planilhas de cálculo do Excel, portanto passível de distribuição e uso a baixo

custo, permitindo a visualização de relatórios e gráficos de fácil interpretação.

Os gráficos agregados dos resultados de performance ambiental da atividade para cada indicador individual oferece um diagnóstico para o produtor/administrador, mostrando a situação de conformidade com padrões em cada aspecto do impacto da atividade nas condições do estabelecimento, proporcionando aos tomadores de decisão uma visão das contribuições, positivas ou negativas, da atividade para o desenvolvimento local sustentável, simplificando a definição de medidas de promoção ou controle das atividades no âmbito da comunidade.

Com um grupo de indicadores de fácil compreensão e mensuração, a avaliação da sustentabilidade permitirá também que os produtores visualizem melhor a contribuição das práticas de base ambiental sobre o seu sistema de produção e façam os seus próprios julgamentos sobre os sistemas de manejo, com um olhar também sobre os aspectos socioeconômicos, buscando melhorar suas práticas e seus comportamentos em busca de uma produção mais sustentável.

A grande vantagem do método em relação aos métodos disponíveis é agregar componentes de diferentes naturezas, permitindo a composição de índices parciais de impacto ambiental para cada dimensão – econômica, social e ambiental, e ao mesmo tempo de um índice agregado de avaliação de impacto.

Conclui-se que a metodologia utilizada mostrou-se satisfatória à realização dos objetivos pretendidos, no sentido de contribuir para o desenvolvimento da temática, permitindo gerar informações de diagnóstico sobre as práticas de manejo e da produção leiteira para que os agroecossistemas possam melhorar seus níveis de sustentabilidade com o decorrer do tempo, e assim verifica-se que o objetivo deste estudo, o qual consistia em propor um sistema de indicadores para avaliar a sustentabilidade em propriedades produtores de leite, foi alcançado.

Quanto ao primeiro objetivo específico o sistema permitiu caracterizar e validar a estrutura e o funcionamento de uma planilha de significância aplicada ao processo de planejamento sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável. Conforme mencionado, a ferramenta tem simples aplicação e permite expressar os resultados na forma de relatórios e gráficos de fácil manuseio, permitindo um diagnóstico inicial das práticas realizadas na propriedade e avaliando a

sustentabilidade dessas atividades.

Desta forma, o sistema permite verificar as características gerais das propriedades produtoras de leite, considerando aspectos do âmbito econômico, social e ambiental, estabelecido nesta pesquisa como o segundo objetivo específico, e a partir daí será possível determinar a situação ambiental das propriedades e se necessário sugerir mudanças que auxiliem o produtor a tornar a atividade mais sustentável, atendendo ao terceiro objetivo específico.

A dissertação também se propôs a analisar, no quarto objetivo específico, a relação entre o nível de escolaridade e qualificação técnica dos produtores com o comprometimento de práticas agrícolas sustentáveis. Este parâmetro foi um dos mais bem avaliados nesta pesquisa, representando um nível excelente de sustentabilidade. Como a média geral dos 23 indicadores avaliados ficaram bem acima do limiar de sustentabilidade, pode indicar que a educação contribui sim para práticas de gestão mais sustentáveis.

Os resultados aqui expressos não podem ser vistos como definitivos, pois a aplicação deu-se em apenas cinco propriedades, mas conforme tem sido destacado por vários autores, baixos anos de escolarização acabam impactando negativamente na gestão da pecuária leiteira, e portanto é preciso compreender a importância da escolaridade e capacitação relacionadas a atividade como diferenciais positivos para o emprego de novas tecnologias e para gestão do empreendimento, com um olhar sobre a sustentabilidade destas.

O sistema pode ser utilizado tanto de forma individual, para um único produtor que deseja fazer um diagnóstico da sustentabilidade de suas atividades, quanto para realização de uma avaliação em escala maior, sendo aplicada a uma comunidade, cidade ou mesmo regiões maiores, permitindo um diagnóstico facilitado da sustentabilidade nestes contextos.

O uso do sistema pode se dar ainda por meio da aplicação em campo por técnico ou entrevistador ou mesmo a ferramenta pode ser rapidamente configurada para uma aplicação pela Internet, sendo portanto de utilização simples e flexível, permitindo adaptá-la a situações específicas de propósito, escala, ambiente e variedade de tecnologias.

Diante do exposto, o último objetivo específico passa a ser então perfeitamente atingido, ao oferecer aos produtores e técnicos uma ferramenta de fácil aplicação, de simples operacionalização e com resultados de interpretação descomplicada, por meio relatórios e gráficos, permitindo gerar rápido diagnóstico das condições de sustentabilidade do estabelecimento.

Além disso, os resultados obtidos mediante a análise dos indicadores permitem constatar que, no geral, os sistemas produtivos desenvolvidos pelos produtores de Teutônia cumprem adequadamente vários aspectos socioeconômicos e ambientais. Mas a percepção que se tem é de que os produtores rurais só priorizam aspectos ambientais, adotando práticas direcionadas ao uso correto dos recursos naturais, quando estes interferem diretamente nos resultados econômicos da atividade.

De todos os indicadores avaliados, dejetos foi o parâmetro com mais baixa avaliação, ficando na média abaixo do limiar de sustentabilidade nas propriedades pesquisadas, o que indica que possa resultar em expressivos impactos ambientais nestes estabelecimentos e nas comunidades locais, indicando este como prioridade para melhorar a condição ambiental destas propriedades.

Mesmo que o cenário aponte as propriedades avaliadas em Teutônia com bom desempenho, isso não justifica a inércia. Disseminar modelos sustentáveis de utilização como este apresentado, é uma das soluções possíveis para o bem da sociedade como um todo; uma pequena contribuição e estímulo para preservar, respeitar e dar fôlego ao ambiente, cada vez mais degradado.

A problemática ambiental é comum a toda a humanidade, mas há diferentes maneiras de se vivenciar essas relações sociedade-natureza por existirem diferentes grupos sociais e para cada um destes grupos muitas vezes as questões temporal e espacial são diferentes, devido à diferença entre as necessidades e dificuldades. Então, o grande desafio do desenvolvimento sustentável é como conseguir desenvolvimento dentro de regras e limites que possam contribuir na sustentabilidade das atividades.

A sequência metodológica aqui apresentada, mostrou-se útil na organização dos aspectos relevantes da sustentabilidade. Suas principais contribuições são

oferecer uma visão mais completa da importância das conexões das dimensões econômico, social e ambiental que compõem a sustentabilidade dentro de um universo pequeno e a possibilidade de mensurar o desenvolvimento sustentável em um ambiente dessa natureza.

A inserção de indicadores e seus índices, por meio da construção de uma metodologia precisa, de fácil aplicação e de baixo custo, que integre fatores socioeconômicos e ambientais, procurou contemplar parâmetros que melhor mostrassem para os gestores o grau de sustentabilidade de seu estabelecimento, permitindo um contínuo monitoramento.

Devemos também levar em conta que a avaliação da sustentabilidade é um objetivo difícil de alcançar devido a própria complexidade do termo. O uso de indicadores, mediante a análise ambiental e a interface com as dimensões econômica e social resultou num instrumento válido para traduzir essa complexidade em valores objetivos e claros; permitiu quantificar e comparar os diferentes aspectos abordados; e possibilitou detectar que há, apesar da semelhança, uma variabilidade na sustentabilidade geral dos produtores de leite nas diferentes dimensões analisadas.

Tem-se, porém, a necessidade da continuidade do processo de avaliação da sustentabilidade desses agroecossistemas, pois sabe-se que a sustentabilidade é adquirida por meio de um longo processo, e que os indicadores aqui levantados e quantificados sofrem alterações ao longo do tempo. Desta forma, é importante que sejam realizados novos estudos nesses agroecossistemas, os quais visem o acompanhamento dos indicadores aqui levantados e o melhoramento dos níveis de sustentabilidade.

Pode-se constatar portanto, que fatores sociais, meio ambiente e desenvolvimento não constituem desafios separados, mas estão inevitavelmente interligados. Em outras palavras, o desenvolvimento não se mantém se a base de recursos ambientais se deteriora; o meio ambiente não pode ser protegido se o crescimento não leva em conta as consequências da destruição ambiental.

O desenvolvimento de indicadores com o objetivo de avaliar a sustentabilidade de um sistema, monitorando-o, poderá permitir que se avance de

forma efetiva em direção a mudanças consistentes na tentativa de solucionar os inúmeros problemas socioeconômicos e ambientais levantados. Considera-se, porém, que isso apenas será possível se a preocupação com o planeta, em toda sua complexidade, for efetiva, e não se limite apenas a uma mudança de linguagem.

Destaca-se também, que os resultados desta pesquisa indicam um caminho para os agroecossistemas alcançarem ou manterem a sustentabilidade e sugerem continuidade de trabalhos futuros. O escopo deste trabalho ficou restrito à elaboração de formulação do sistema de indicadores e posterior validação. Não constituiu foco o acompanhamento da implantação mais pormenorizada deste sistema, embora o pesquisador acredite que isso possa ser objeto de futuros trabalhos.

Trabalhos futuros relacionados a este estudo poderiam incluir, entre outros: - aplicar a pesquisa com maior número de propriedades; - revisar os indicadores de sustentabilidade utilizados; - aplicar o questionário WHOQOL-bref a todos os trabalhadores/moradores do estabelecimento; - gerar série histórica, ou seja, permitir um acompanhamento do nível de evolução da sustentabilidade da propriedade ao longo do tempo; etc.

Finalmente, a preocupação com os indicativos da sustentabilidade dos sistemas leva a um olhar mais atento da realidade das propriedades produtoras de leite, e também a um entendimento mais amplo do desenvolvimento rural. Nesta perspectiva, devem-se considerar outros aspectos além da produtividade econômica de um determinado sistema. O desafio colocado é o de internalizar e evidenciar a diversidade, em todas as suas dimensões, e procurar soluções e propostas que contribuam de forma efetiva para a valorização da Vida.



## REFERÊNCIAS

- ALBÉ, M. Q. **Alguns Indicadores de Sustentabilidade para os Pequenos Médios Produtores Rurais do Município de Jaquirana**. 2002. 129 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia). - Programa de Pós-Graduação de Engenharia: Energia, Ambiente e Materiais. ULBRA, Canoas, RS, 2002.
- ALIGLERI, L.; ALIGLERI, L. A.; KRUGLIANSKAS, I. **Gestão Socioambiental: Responsabilidade e Sustentabilidade do Negócio**. São Paulo: Atlas, 2009.
- ALMEIDA, M. A. B.; GUTIERREZ, G. L.; MARQUES, R. **Qualidade de vida: definição, conceitos e interfaces com outras áreas de pesquisa**. São Paulo: Escola de Artes, Ciências e Humanidades – EACH/USP, 2012.
- ALTIERI, M.A.; NICHOLLS, C.I. **Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales**. Manejo Integrado de Plagas y Agroecologia. Costa Rica, v.64, p. 17-24, 2002.
- ALVES, L. B.; BASTOS, R. P. **Sustentabilidade em Silvânia (GO): o caso dos assentamentos rurais São Sebastião da Garganta e João de Deus**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 49, n. 2, p. 419-448, 2011.
- ASSAD, M. L. P.; ALMEIDA, J. **Agricultura e sustentabilidade: contexto, desafios e cenários**. Ciência e Ambiente. UFSM. Santa Maria - RS, n. 29, p.15-30, 2004.
- BARBIERI, J. C.; CAJAZEIRA, J. E. R. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável: da teoria à prática**. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BDR - **Banco de Dados Regional**. Perfil socioeconômico do Vale do Taquari, Univates, 2011. Disponível em: <<http://www.bdr.univates.br>>. Acesso em: março, 2015.
- BELLEN, H. M. van. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.
- BENETTI, L. B. **Avaliação do índice de desenvolvimento sustentável do município de Lages (SC) por meio do método do Painel de Sustentabilidade**. 2006. 215f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) - Curso de Pós-Graduação

em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

BERNARDI, F. H.; et al. **Propostas de Adequação Ambiental de Propriedade Rural**. Revista Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia, v. 8, n. 3, 2011, p. 183-195.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Capítulo VI - Do Meio Ambiente. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: janeiro, 2015.

BRASIL. Lei Federal nº. 11326, de 24 de julho de 2006. **Diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais**. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm)>. Acesso em: maio, 2015.

BRASIL. Lei Federal nº. 12.651, de 25 de maio de 2012. **Novo Código Florestal Brasileiro**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. Acesso em: junho, 2015.

BUAINAIN, A. M.; ROMEIRO, A. R. **A agricultura familiar no Brasil**: agricultura familiar e sistemas de produção. Brasília, DF: Incra, 2000.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e Extensão Rural**: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Brasília: MDA/SAF/DATER-IIICA, 2004. 166p.

CARVALHO, J. L. A. S. **Análise da Sustentabilidade da Atividade Bovina Leiteira no Município de Pombal-Paraíba**, 2013. Disponível em: <<http://periodicos.ccta.ufcg.edu.br/index.php/PPSA/article/viewFile/38/6>>. Acesso em: abril, 2015.

CARVALHO, V. R. F. **Dinâmica populacional e sucessão na agricultura familiar do Vale do Taquari**. Centro Universitário Univates, Fundação de Apoio à Pesquisa, 2005.

CAVALCANTI, C. **Sustentabilidade da economia**: paradigmas alternativos da realização econômica. Revista de Biologia e Ciências da Terra. Recife, PE, v. 5, n. 1, 2004.

CHAMBERS, R.; CONWAY, G. R. **Sustainable Rural Livelihoods**: practical concepts for the 21st century. Institute of development studies: Discussion Paper nº 296, 1992.

CHEMIN, B. F. **Manual da Univates para trabalhos acadêmicos**: planejamento, elaboração e apresentação. 3. ed. Lajeado: UNIVATES, 2015.

CMMAD, Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CORRÊA, I. V. **Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas em Transição Agroecológica na Região Sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas, 2007, 89p. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Pelotas. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/128119/Correa%202007.pdf>>. Acesso em: março, 2015.

COSTA, Z. F.; BUENO, O. C. **Eficiência energética e econômica da produção de leite bovino em explorações familiares no município de Pardinho, região de Botucatu, SP**. Revista Energia na Agricultura, Botucatu, v. 26, n. 1, p. 126-140, 2011.

COSTA, A. A. V. M. R. **Agricultura sustentável II: Avaliação**. Revista de Ciências Agrárias, Lisboa, v. 33, n. 2, dez. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.mec.pt/pdf/rca/v33n2/v33n2a07.pdf>>. Acesso em: março, 2015.

CRUZ, A. A. **Indicadores de sustentabilidade**: estudo de caso em propriedades produtoras de leite nas regiões sul e sudeste do Brasil utilizando a metodologia RISE. 2013. 108 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências: Economia Aplicada – Mestrado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. 2013.

DAL SOGLIO, F.; KUBO, R. R. (orgs). **Agricultura e sustentabilidade**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 152 p.

DALCIN, D. et al. **A atividade Leiteira no contexto da Agricultura Familiar**: um Estudo de Caso. 2009. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/809.pdf>>. Acesso em: outubro, 2014.

DEPONTI, C. M.; ECKERT, C.; AZAMBUJA, J. L. B. **Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas**. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v.3, n.4, p.44-52, 2002.

EHLERS, E. M. **O que se entende por agricultura sustentável?** São Paulo: USP, 161f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

ELKINGTON, J. **Sustentabilidade, canibais com garfo e faca**. São Paulo: Makron Books Editora Ltda, 2012.

ENDE, M. V. et al. **Índices de Sustentabilidade de Projetos da Economia Solidária**: o caso Esperança/Coopesperança. Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 6, n. 3, p. 45-60, 2012.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **PSD: Production, supply and distribution online**. Reports. Washington, D.C.: United States Department of Agriculture - USDA, 2013. Acesso em: fevereiro, 2015.

FEE - **Fundação de Economia e Estatística**. Corede Vale do Taquari. Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/coredes>>. Acesso em: abril, 2015.

FERNANDES, L. A. O. **The Meaning of Sustainability**: Searching for Agrienvironmental Indicators. Manchester: University of Manchester – Institute for development policy and management, 2004. (Doctoral thesis).

FERREIRA, J. M. L; et al. Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 33, n. 271, p. 12-25, 2012.

FIPE - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. **Estudo sobre o nível de atividade do agronegócio da agricultura familiar no Brasil e no Estado do Rio Grande do Sul**. São Paulo, 2014.

FLECK, M. P. A. **O instrumento de avaliação de qualidade de vida da Organização Mundial da Saúde (WHOQOL-100)**: características e perspectivas. Revista Ciência e Saúde Coletiva [online], v. 5, n. 1, p. 33-38, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v5n1/7077.pdf>>. Acesso em: novembro, 2014.

GIORDANO, S. R. **Gestão Ambiental no Sistema Agroindustrial**. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição. 1. ed. – 3. reimpr. – São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005. p. 255-281.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2ª ed. Porto Alegre, RS: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

GOMES, M. L.; MARCELINO M. M.; ESPADA, M. G., (2000) **Proposta de um sistema de indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <[http://www.apambiente.pt/\\_zdata/Divulgacao/Publicacoes/SIDS/SIDSPortugal\\_Proposta2000.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/Divulgacao/Publicacoes/SIDS/SIDSPortugal_Proposta2000.pdf)>. Acesso em: outubro, 2014.

GOMES, P. R; MALHEIROS, T. F. **Proposta de análise de indicadores ambientais para apoio na discussão da sustentabilidade**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, Taubaté, v. 8, n. 2, p. 151-169, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Censo Agropecuário - 2006**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil\\_2006/Brasil\\_censoagro2006.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/Brasil_censoagro2006.pdf)>. Acesso em: junho, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Produção da Pecuária Municipal: 2012**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2012/default.shtm>>. Acesso em: junho, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Produção da Pecuária Municipal: 2013**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2013/default.shtm>>. Acesso em: junho, 2015.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caracterização socioeconômica da atividade leiteira no Paraná**. Curitiba, IparDES: 2008.

JACOBI, P. (coord.). **Pesquisa sobre problemas ambientais e qualidade de vida na cidade de São Paulo**. São Paulo: Cedec/SEI, 1994.

KAMIYAMA, A. **Cadernos de Educação Ambiental: agricultura sustentável**. São Paulo: SMA, 2011. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/publicacoes/sma/13-AgriculturaSustentavel.pdf>>. Acesso em: março, 2015.

KRONEMBERGER, D. M. P. et al. **Desenvolvimento sustentável no Brasil: uma análise a partir da aplicação do barômetro da sustentabilidade**. Sociedade & Natureza, v. 1, n. 20, p. 25-50, 2008.

LEFF, E. **Discursos Sustentáveis**. São Paulo: Cortez, 2010.

MARQUES, J. F.; SKORUPA, L. A.; FERRAZ, J. M. G. **Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas**. Jaguariúna, SP, Embrapa Meio Ambiente, 2003, 281p.

MARZALL, K.; ALMEIDA, J. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas: estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.17, n.1, p.41- 59, jan./mar. 2000.

MATTOS NETO, A. J. **Estado de direito agroambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2010.

MENEGETTI, G. A. **Desenvolvimento, sustentabilidade e agricultura familiar**. Disponível em: <<http://www.emater.tche.br/docs/agricultura/art18.htm>>. Acesso em: maio, 2015.

MILARE, E. **Direito do ambiente: doutrina, prática, jurisprudência e glossário**. São Paulo: RT, 2001.

MIOR, L. C. **Agricultores familiares, agroindústrias e redes de desenvolvimento rural**. Chapecó: Argos, 2005.

MONTOYA, M. A.; PASQUAL, C. A.; FINAMORE, E. B. **Os produtores de leite na Região da Produção do Rio Grande do Sul: sinopse estatística**. 1. ed. Passo Fundo: UPF Editora, 2014. v. 1. 199p.

NASCIMENTO, E. P. **Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico**. Estudos Avançados, v.26, n.74, p.51-64, 2012.

NORONHA, J. F.; LIMA JÚNIOR, A. C. S. **Tecnologia de gestão na propriedade leiteira**. In: CARVALHO, L. et al. (Ed.). Tecnologia e gestão na atividade leiteira. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005.

PACHECO, F. **Contribuição para definição de uma estratégia de agricultura sustentável para o Huambo**. In: WORKSHOP, 1., 2003, Huambo. Huambo, novos tempos, novos desafios. Huambo: ADRA - Acção para o Desenvolvimento Rural e Ambiente, 2003. 13 p.

PALAVIZINI, R. S. **Uma abordagem transdisciplinar à pesquisação**. NUPEAT/IESA/UFG, Goiânia v.2, n.1, jan.-jun, p.67–85, 2012.

REMPEL, C.; et al. **Proposta Metodológica de Avaliação da Sustentabilidade Ambiental de Propriedades Produtoras de Leite**. Santa Cruz do Sul: TECNO-LÓGICA, v. 16, n. 1, p. 48-55, jan./jun. 2012.

RIBEIRO, A. C. F.; BRITES, R. S.; JUNQUEIRA, A. M. R. **Os aspectos ambientais no processo decisório do produtor rural: estudo de caso Núcleo Rural Taquara**. Campina Grande: Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Vol. 10, n. 3, p. 686-691, Set. 2006.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. **Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária**: AMBITEC-AGRO. Jaguariúna: Editora Embrapa Meio Ambiente, 2003. 95p.

RUSCHEINSKY, A. **Sustentabilidade**: uma paixão em movimento. Porto Alegre: Sulina, 2004.

SÁ, C. O.; et al. **Sustentabilidade dos Sistemas de Produção dos Agricultores Familiares e Produtores de Queijo em Nossa Senhora da Glória, Semiárido Sergipano**. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 7, n. 3, p. 26-39, 2012.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI**. In: Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável; BURSZTYN, M. (Org.) et al., Ed. Brasiliense, 2004, p.29-56.

SANTOS, J. G.; CÂNDIDO, G. A. **Sustentabilidade e Agricultura Familiar**: um estudo de caso em uma associação de agricultores rurais. Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 7, n. 1, p. 70-86, 2013.

SCHNEIDER, S.; NIEDERLE, P. A. **Agricultura familiar e teoria social**: a diversidade das formas familiares de produção na agricultura. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. (Orgs.). Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008, p. 989-1.014.

SCREMIN, A. P.; KEMERICH, P. D. C. **Impactos ambientais em propriedade rural de atividade mista**. Disc. Scientia: Série Ciências Naturais e Tecnológicas, Santa Maria, v. 11, n. 1, p.126-148, 2011. Disponível em: <[http://sites.unifra.br/Portals/36/Tecnologicas 2010/10.pdf](http://sites.unifra.br/Portals/36/Tecnologicas%2010/10.pdf)>. Acesso em: outubro, 2014.

SEIFFERT, M. E. B. Gestão Ambiental – **Instrumentos, esferas de ação e**

**educação ambiental.** São Paulo: Atlas, 2009.

SILVA, D. B. **Sustentabilidade no agronegócio: dimensões econômica, social e ambiental.** Comunicação & Mercado/UNIGRAN - Dourados - MS, vol. 01, n. 03, p. 23-34, jul-dez 2012.

SILVA, D. F.; ARAÚJO, L. E.; SOUSA, F. A. S. **Indicadores para Algumas Dimensões da Sustentabilidade Aplicados a Propriedades Rurais dentro de Pequenas e Médias Bacias Hidrográficas.** Qualit@s, v. 7, n. 1, 2008.

SILVA NETO, B.; BASSO, D. **A produção de leite como estratégia de desenvolvimento para o Rio Grande do Sul.** Desenvolvimento em questão. Revista do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento. Ijuí: Ed. Unijuí, ano 3, n. 5. p. 53-72, jan./jun. 2005.

SOUZA, R. M. H. **A Influência do Ambiente Institucional e Organizacional no Desenvolvimento Rural de Propriedades Produtoras de Leite na Região Extremo-Oeste Catarinense.** 2011. 125 p. Dissertação Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócios, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2011.

SOUZA FILHO, H. M. **Desenvolvimento agrícola sustentável.** In: BATALHA, M. O. Gestão agroindustrial. 5. ed. v. 1. São Paulo: Atlas, 2009. p. 585-627.

TAVARES, E. D. **Da agricultura moderna à agroecológica: análise da sustentabilidade de sistemas agrícolas familiares.** Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil; EMBRAPA, 2009, 246 p.

TEUTÔNIA. Prefeitura Municipal de Teutônia. Site Institucional. Disponível em: <<http://www.teutonia.com.br>>. Acesso em: julho, 2015.

TRINDADE, A. M. S.; SILVA, R. M. **Sistema de Criação de Bovinos de Leite para a Região Sudoeste do Rio Grande do Sul.** Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2008. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/BovinoLeiteRegiaoSudoesteRioGrandeSul>>. Acesso em: março, 2015.

VARGAS, A. **Agricultura Familiar e Sustentabilidade.** Sociedade e Desenvolvimento Rural, v. 4, n. 1, p. 133-143, 2010. Disponível em: <<http://www.inagrodf.com.br/revista/index.php/SDR/article/view/88/72>>. Acesso em: fevereiro, 2015.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

VERONA, L. A. F. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul.** 2008. 193 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciências: Produção Vegetal-Doutorado) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2008.

WANDERLEY, M. N. B. **O mundo rural como espaço de vida**: reflexões sobre a propriedade da terra, agricultura familiar e ruralidade. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2009.

WHOQOL - **Versão em Português dos Instrumentos de Avaliação de Qualidade de Vida (WHOQOL)**. 1998. Disponível em:  
<<http://www.ufrgs.br/psiquiatria/psiq/whoqol.html>>. Acesso em: março, 2015.

YAMAGUCHI, L. C. T.; MARTINS, P. C.; OLIVEIRA, A. F. **Gestão da informação como fator de competitividade na produção de leite**. In: CARVALHO, L. et al. (Ed.). Tecnologia e gestão na atividade leiteira. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005.



## **ANEXOS**



## INDICADORES SOCIAIS

Marque a opção com X

		Muito ruim	Ruim	Nem ruim nem boa	Boa	Muito boa
1	Como você avaliaria sua qualidade de vida?					
		Muito insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito nem insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
2	Quão satisfeito(a) você está com a sua saúde?					

As questões seguintes são sobre o quanto você tem sentido algumas coisas nas últimas duas semanas

		Nada	Muito pouco	Mais ou menos	Bastante	Extremamen te
3	Em que medida você acha que sua dor (física) impede você de fazer o que você precisa?					
4	O quanto você precisa de alguma tratamento médico para levar sua vida diária?					
5	O quanto você aproveita a vida?					
6	Em que medida você acha que a sua vida tem sentido?					
7	O quanto você consegue se concentrar?					
8	Quão seguro(a) você se sente em sua vida diária?					
9	Quão saudável é o seu ambiente físico (clima, barulho, poluição, atrativos)?					

As questões seguintes perguntam sobre quão completamente você tem sentido ou é capaz de fazer certas coisas nestas últimas duas semanas.

		Nada	Muito pouco	Médio	Muito	Completa mente
10	Você tem energia suficiente pra seu dia-a-dia?					
11	Você é capaz de aceitar sua aparência física?					
12	Você tem dinheiro suficiente para satisfazer suas necessidades?					
13	Quão disponíveis para você estão as informações que precisa no seu dia-a-dia?					
14	Em que medida você tem oportunidades de atividade de lazer?					

As questões seguintes perguntam sobre quão bem ou satisfeito você se sentiu a respeito de vários aspectos de sua vida nas últimas duas semanas.

		Muito ruim	Ruim	Nem ruim nem bom	Bom	Muito bom
15	Quão bem você é capaz de se locomover?					
16	Quão satisfeito(a) você está com o seu sono?					
17	Quão satisfeito(a) você está com sua capacidade de desempenhar as atividades do seu dia-a-dia?					
18	Quão satisfeito(a) você está com sua capacidade para o trabalho?					
19	Quão satisfeito(a) você está consigo mesmo?					
20	Quão satisfeito(a) você está com suas relações pessoais (amigos, parentes, conhecidos, colegas)?					

21	Quão satisfeito(a) você está com sua vida sexual?					
22	Quão satisfeito(a) você está com o apoio que você recebe de seus amigos?					
23	Quão satisfeito(a) você está com as condições do local onde mora?					
24	Quão satisfeito(a) você está com o acesso aos serviços de saúde?					
25	Quão satisfeito(a) você está com o seu meio de transporte?					

As questões seguintes referem-se a com que frequência você sentiu ou experimentou certas coisas nas últimas duas semanas.

		Nunca	Algumas vezes	Frequentemente	Muito frequentemente	Sempre
26	Com que frequência você tem sentimentos negativos tais como mau humor, desespero, ansiedade, depressão?					

Domínio	Score Parcial	Score Total
Domínio Físico		
Domínio Psicológico		
Domínio Relações Sociais		
Domínio Meio Ambiente		
Qualidade de Vida		

\* As notas acima referenciadas são em escala de 0 a 100.

\* Se a resposta for 1, a pontuação será 5; se 2, será 4 e, assim, sucessivamente nas questões 3, 4 e 26

## APÊNDICES



**INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O EMPREENDIMENTO RURAL**

**1 IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADOR**

Data da entrevista	00/00/0000
Nome do entrevistador	
CPF do entrevistador	
Telefone	
E-mail	

**2 IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO**

(Ou do produtor titular da unidade de produção)

Nome do proprietário	
Telefone	
E-mail	

**3 LOCALIZAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO**

Endereço	
Município	
Coordenadas geográficas:	Latitude
	Longitude

**CROQUI DO IMÓVEL RURAL**

--



## INFORMAÇÕES ECONÔMICAS

1	POSSE DA TERRA	
1.1	<b>Área total do estabelecimento (ha)</b> * Considerar a área total, mesmo áreas não contíguas ao imóvel rural e/ou de arrendamento que integram a renda do produtor	
1.2	<b>Área de terra de sua propriedade (ha)</b>	
1.3	<b>Área de terra arrendada ou outros (cedida, parceria, etc) (ha)</b>	
1.4	<b>Tamanho do módulo fiscal no município (ha)</b> Enquadramento como Agricultura Familiar	
1.5	<b>Posse da Terra</b>	Marque a opção com X
	Proprietário	
	Posseiro	
	Outros (Arrendatário; Parceiro; Assentado; Reassentado; Cessionário)	

2	MÃO DE OBRA	
2.1	<b>Trabalhadores na unidade de produção</b>	Quantidade
	Número de pessoas que trabalham na propriedade	
	Número de funcionários ou parcerias no estabelecimento	
2.2	<b>Identificação (Nome / Parentesco)</b>	<b>Idade</b>
2.3	<b>Dedicação e Perfil do responsável</b>	
	Sexo	
	Idade	
	Residência no local?	
	Tempo de atuação na atividade rural?	
	Tempo de posse da propriedade (ou a quanto tempo trabalha nesta propriedade)?	
	Tempo e atuação na atividade leiteira?	

3	10 DIVERSIFICAÇÃO DA RENDA	
10	<b>Principais fontes de renda e participação das pessoas com vínculo direto com as atividades do empreendimento rural</b>	
	<b>Fonte de Renda</b>	<b>Proporção da renda (%)</b>
	Atividades agrícolas, pecuárias e florestais	
	Outras atividades no estabelecimento: turismo, artesanato, agroindústria	
	Outras atividades fora do estabelecimento	
	Aposentadoria; Pensão; Ajuda Financeira; Outras fontes de renda	
	<b>Verificação - ocorrência de concentração da renda agropecuária em uma única atividade (&gt; 80% da renda total apurada dentro e fora do empreendimento rural)</b>	
	Verificação da proporção de renda	0,0%
3.2	<b>Principais atividades no estabelecimento e participação na renda</b>	
	<b>Fonte de Renda</b>	<b>%</b>
	Leite	
	Frango	
	Suíno	
	Pecuária de corte	
	Atividades agrícolas (plantio)	
	Silvicultura	
	Outras culturas animais	
	Agroindústria	

4	PRODUÇÃO DE LEITE		
4.1	Qual a quantidade atual de bovinos por categoria?	Quantidade	
	Vacas Total		
	Vacas em Lactação		
	Novilhas		
	Terneiras		
	Terneiros		
	Machos reprodutores		
4.2	Qual é a predominante raça dos animais?		
4.3	Qual é o sistema de produção que é usado na propriedade	Marque a opção com X	
	<b>A pasto</b> - As vacas são levadas ao pastoreio rotativo, em pastagens cultivadas e estão sempre a pasto		
	<b>Extensivo</b> - Quando as vacas são criadas somente a campo nativo		
	<b>Semi-confinado</b> - Ficam confinadas em área de terra, galpão ou estábulo e levadas para pastagem algumas horas do dia		
	<b>Confinado</b> - Ficam confinadas em área de terra, galpão ou estábulo		
4.4	Produção de Leite:	Quantidade	
	Diária		
	Mensal		
	Anual		
4.5	Qual é o destino do leite produzido	Percentual (%)	
	Laticínio/indústria - QUAL: _____		
	Agroindústria familiar própria		
	Consumidor final		

5	20	PRODUTIVIDADE E RENDA	
5		A sua capacidade de produção, bem como a renda bruta, considerando todas as atividades exercidas no seu estabelecimento, no período dos últimos 5 (cinco) anos	Marque a opção com X
		Aumentou muito	
		Aumentou pouco	
		Permaneceu a mesma	
		Diminuiu pouco	
		Diminuiu muito	
5		Qual a relação custo/benefício do negócio comparando investimento (em dinheiro e trabalho), produção e renda no seu estabelecimento	Marque a opção com X
		Excelente	
		Bom	
		Regular	
		Ruim	
		Péssimo	
5		Pretensão para os próximos anos quanto à produção no seu estabelecimento	Marque a opção com X
		Aumentar muito	
		Aumentar pouco	
		Continuar como está	
		Reduzir	
		Abandonar a atividade	
5		Atualmente, com relação a renda global gerada no estabelecimento, você se considera	Marque a opção com X
		Plenamente satisfeito	
		Satisfeito	
		Razoavelmente satisfeito	
		Pouco satisfeito	
		Insatisfeito	

6	10	EVOLUÇÃO PATRIMONIAL DO IMÓVEL RURAL	
10		Considerando o período histórico de 5 anos, qual a evolução do patrimônio neste período	Evolução no período (%)
		Fator externo	
		Valor da terra na região	
		Fatores internos em relação ao imóvel rural	
		Instalações Rurais e Benfeitorias	
		Máquinas e Equipamentos	
		Semoventes (rebanho)	
		Ampliação da área de lavoura (aquisição de terras, novas áreas para lavoura)	

Resultado

7	10	GRAU DE ENDIVIDAMENTO	
---	----	-----------------------	--

10		Valor da dívida em relação a renda (%)
----	--	--

\* Total das dívidas de custeio e investimentos em relação a renda (%)

Marque a opção com X

Menos que 10%	
De 10% a 20%	
De 20% a 30%	
De 30% a 40%	
Acima de 40%	

8	10	SERVIÇOS BÁSICOS DISPONÍVEL NO IMÓVEL RURAL	
---	----	---	--

Marque as opções: 10 (excelente); 7,5 (bom); 5 (regular); 2,5 (ruim); 0 (inexistente)

10		Serviços básicos disponíveis no estabelecimento (residência)
----	--	--

Qualidade da moradia	
Saneamento básico	
Energia elétrica na moradia	
Abastecimento de água tratada	
Qualidade do acesso à propriedade	
Acesso regular ao transporte público	
Telefone (fixo ou celular)	
Acesso a Internet	
Acesso ao serviço de saúde	
Coleta pública de lixo	

9	10	ESCOLARIDADE E CAPACITAÇÃO	
---	----	----------------------------	--

Marque o nº de pessoas em cada campo

Escolaridade/Cursos direcionados às Principais Atividades no Imóvel Rural

10		Integrantes da família com vínculo direto
----	--	---

Número de pessoas no estabelecimento	
Menos de 5 anos de estudo	
5 a 9 anos de estudo	
Acima de 9 anos de estudo	
Curso superior	
Capacitação curta temporada*	
Capacitação longa temporada**	
Frequenta rede de ensino***	

\* Nº de pessoas que fizeram cursos de especialização direcionados às atividades.

\*\* Nº de pessoas que fizeram cursos técnicos em agropecuária ou afins.

\*\*\* Dependentes (6 a 18 anos) que residem no estabelecimento (até o 2º grau).

Resultado

10	10	EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA	
----	----	----------------------	--

Marque as opções: 10 (excelente); 7,5 (bom); 5 (regular); 2,5 (ruim); 0 (inexistente)

10		Qual o grau de melhoria na PRODUÇÃO DE LEITE em sua propriedade:
----	--	--

Qualidade geral das instalações rurais (galpão, energia elétrica)	
Qualidade geral das máquinas e equipamentos	
Qualidade e quantidade da água para dessedentação dos animais	
Condições adequadas de conforto para os animais	
Controle da nutrição animal	
Monitora sanidade animal e a qualidade do leite no rebanho	
Higiene na obtenção e conservação do leite (piquete de espera, sala de ordenha)	
Realiza manejo de pastagens	
Faz rotação de culturas	
Possui estratégias de reserva de alimentos (Ensilagem, Fenação)	

11	10	GESTÃO DO EMPREENDIMENTO	
----	----	--------------------------	--

Marque as opções: 10 (excelente); 7,5 (bom); 5 (regular); 2,5 (ruim); 0 (inexistente)

10		Realiza atividades de gestão do empreendimento
----	--	--

Recebe orientação de técnicos quanto a manejo e melhores práticas (assistência técnica)	
Tem acesso a fontes de financiamento para custeio e investimentos	
Realiza cursos (palestras) de curta duração direcionado às atividades	
Promove a capacitação e formação dos integrantes	
Realiza planejamento e controle financeiro	
Calcula custo de produção das atividades	
Utiliza ferramentas informatizadas de gestão da propriedade rural	



		Participa em associação (cooperativa, sindicato) de produtores/agricultores	
		Participa de grupos/reuniões/intercâmbio de produtores/agricultores	
		Regularização ambiental (uso da água, RL, APP e licenciamento)	

12	10	<b>SUCCESSÃO FAMILIAR</b>	
----	----	---------------------------	--

	10	<b>Responsabilidade Intergeracional - Há indícios de sucessão familiar na propriedade?</b>	
		Os filhos moram na propriedade e há tendência positiva de manutenção dos filhos na atividade	
		Os filhos não moram na propriedade, mas há tendência positiva de manutenção dos filhos na atividade	
		Os filhos moram na propriedade, mas há tendência negativa de manutenção dos filhos na atividade	
		Os filhos não moram na propriedade e há tendência negativa de manutenção dos filhos na atividade	
		Não possui filho(a)	

13		<b>PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS E NEGATIVOS DA ATIVIDADE LEITE</b>	
----	--	--	--

Questões abertas - Qual a sua opinião...

**PONTOS POSITIVOS DO EMPREENDIMENTO**

Descrição dos principais fatores positivos em relação ao negócio leite


**PONTOS CRÍTICOS DO EMPREENDIMENTO**

Descrição dos principais problemas enfrentados pelo produtor dentro e fora do empreendimento


**INDICADORES AMBIENTAIS**

Marque a opção com X

1	20	DEJETOS	
10		<b>Armazenamento do dejetos sólido</b>	
		Estrumeira fechada e coberta	
		Estrumeira fechada e sem cobertura	
		Estrumeira com cobertura	
		Sem estrumeira	
		Liberação do dejetos próximo a curso hídrico	
5		<b>Armazenamento do dejetos líquido</b>	
		Tratamento total do efluente gerado e posterior liberação em curso hídrico	
		Estrumeira fechada e coberta	
		Estrumeira fechada e sem cobertura	
		Sem estrumeira	
		Liberação do efluente próximo a curso hídrico	
5		<b>Destinação do dejetos animal</b>	
		Produz o suficiente, aplica longe e vende	
		Produz o suficiente, aplica longe e repassa	
		Produz o suficiente e aplica longe	
		Produz, compra e aplica longe	
		Produz, compra e aplica perto de córregos	
2	10	ÁGUA	
5		<b>Fonte de água para consumo animal</b>	
		Água de fonte externa com tratamento	
		Água de poço raso isolado de contaminação	
		Água de poço raso, sem isolamento de contaminação	
		Água de córrego	
		Sem acesso	
5		<b>Fonte de água para consumo humano</b>	
		Água de fonte externa com tratamento	
		Água de poço raso isolado de contaminação	
		Água de poço raso, sem isolamento de contaminação	
		Água de córrego	
		Sem acesso	
3	15	APP	
10		<b>Percentual de utilização das APPs</b>	
		0%	
		1 a 30%	
		31 a 55%	
		56 a 80%	
		81 a 100%	
5		<b>Uso predominante na APP</b>	
		Mata Nativa	
		Culturas permanentes e mata exótica	
		Áreas de pastagem	
		Agricultura	
		Benfeitorias	

4	10	RESERVA LEGAL	
	10	Percentual de vegetação nativa para averbação em reserva legal	
		Área de reserva legal superior a 20%	
		15 a 20% de área de reserva legal	
		10 a 15% de área de reserva legal	
		5 a 10% de área de reserva legal	
		0 a 5% de área de reserva legal	
5	15	AGROTÓXICOS E FERTILIZANTES	
	10	Utilização de Fertilizantes químicos e agrotóxicos	
		Sem utilização	
		Aplicação controlada em determinadas culturas	
		Aplicação em toda a propriedade exceto em proximidades de poços, córregos e benfeitorias	
		Aplicação sem controle em toda a propriedade, exceto próximo a curso d'água	
		Aplicação sem controle e próximo aos cursos de água	
	5	Armazenamento de embalagens de agrotóxicos	
		Em depósito especial coberto, separado de qualquer medicamento, alimento, animal e salvo de umidade	
		Em depósito coberto	
		Agrupado em qualquer lugar da propriedade	
		Disperso em diversas partes da propriedade	
		Descartado próximo de curso hídrico	
6	10	DECLIVIDADE	
	10	Declividade do terreno	
		Plano	
		Suave ondulado	
		Moderado ondulado	
		Forte ondulado	
		Montanhoso	
7	5	EROSÃO	
	5	Evidências de solo erodido	
		Baixa	
		Média	
		Alta	
8	5	QUEIMADAS	
	5	Evidências de queimadas	
		Não evidenciada	
		Evidenciada	
9	10	USOS DA TERRA	
	10	Diversidade de coberturas	
		Mais que 6 usos e coberturas	
		De 4 a 6 usos e coberturas	
		Menos de 4 coberturas	